GORTANIA
Botanica
Zoologia
40
UDINE
2018

GORTANIA
Botanica, Zoologia | 40 (2018) | 7-78 | Udine, 15.II.2019 | ISSN: 2038-0402

Massimo Buccheri
Francesco Boscutti
Elisa Pellegrini
Fabrizio Martini

LA FLORA ALIENA NEL FRIULI VENEZIA GIULIA

ALIEN FLORA IN FRIULI VENEZIA GIULIA

Riassunto - Viene presentata la checklist aggiornata delle specie esotiche per il territorio del Friuli Venezia Giulia, comprensiva di indicazioni sullo status delle specie, diffusione nel territorio, dominanza, invasività potenziale e di altri caratteri funzionali. Complessivamente la lista annovera 341 specie e 23 sottospecie delle quali 185 possiedono lo status di casuale, 119 di naturalizzata, 30 di invasiva e 7 di trasformatrice. Sono state effettuate alcune elaborazioni relativamente al comportamento delle aliene in base ai caratteri funzionali e alla loro distribuzione in regione. Vengono poi riportate le schede monografiche delle specie aliene trasformatrici e invasive comprensive di mappe distributive.
Parole chiave: Specie aliene, Distribuzione, Status, Invasività, Friuli Venezia Giulia, Italia nord-orientale.

Abstract - *The updated checklist of the exotic species of the Friuli Venezia Giulia territory is presented, including indications on the status of the species, diffusion in the territory, dominance, potential invasiveness and other functional traits. The list includes 341 species and 23 subspecies of which 185 have the status of casuals, 119 of naturalized, 30 invasive and 7 of transformers. Some elaborations have been made regarding the behavior of the aliens on the basis of functional traits and their distribution in the region. The monographic sheets of the alien and transformers invasive species including distribution maps are then reported*
Key words: *Alien species, Distribution, Status, Invasiveness, Friuli Venezia Giulia, North-Eastern Italy.*

Introduzione

Collaboratori

La realizzazione di questo lavoro ha potuto contare sul fattivo contributo dei molti collaboratori, ai quali va la nostra gratitudine. Fondamentali per la ricerca sul campo e la consulenza sono stati: Gianfranco Bertani (S. Vito al Tagliamento), Adriano Bruna (Maniago), Antonino Danelutto (Tarcento), Giuliano Mainardis (Venzone), Roberto Pavan (Sacile) e Claudio Peruzovich (Martignacco). Le immagini sono di Elio Polli (Trieste).

La flora aliena

l problema dell'invasione di specie aliene (dette anche esotiche o neofite) è ormai divenuto straordinariamente attuale, tant'è che a livello europeo è stata varata una normativa (Regolamento [UE] N. 1143/2014) che inquadra gli aspetti legati al controllo della loro diffusione e alle strategie per evitare ulteriori ingressi nei Paesi dell'Unione. Nel regolamento vengono fra l'altro elencate le specie di rilevanza unionale, ritenute cioè pericolose a livello UE. In Italia è stato recentemente pubblicato il Decreto legislativo attuativo n. 230/2017 che recepisce la normativa europea e, inoltre, è di recentissima pubblicazione la checklist delle specie aliene (Galasso et al. 2018), che aggiorna quella precedente di Celesti-Grapow et al. (2010). In sede locale, la Regione Friuli Venezia Giulia ha pubblicato nel 2016 un manuale di riconoscimento delle principali specie aliene invasive, fornendo indicazioni utili al contenimento della loro espansione (Carpanelli & Valecic 2016).

Una specie si definisce esotica quando si trova in un territorio differente rispetto alla sua naturale area di distribuzione, ossia quando proviene da una diversa area geografica. Le specie possono espandere il proprio areale distributivo anche naturalmente, ma nel caso delle neofite l'introduzione in un territorio estraneo dipende sempre dall'uomo e può essere volontaria, come nel caso di specie coltivate a scopo ornamentale o alimentare, oppure accidentale, nel caso in cui queste vengano casualmente trasportate attraverso i traffici commerciali o, in generale, tramite qualsiasi spostamento di uomini, merci e mezzi da un Paese all'altro. A questo proposito, le vie di comunicazione principali (linee ferroviarie, autostrade, canali, ecc.) e i diminuiti tempi di percorrenza svolgono un ruolo chiave nella propagazione di queste piante, mentre i vettori di diffusione sulle grandi distanze sono rappresentati più spesso da frutti e/o semi, raramente da propaguli vegetativi.

Quando una specie esotica giunge in un nuovo territorio, o vi si trova già coltivata in parchi, giardini o vivai, può incontrare le condizioni idonee per potersi

diffondere autonomamente. In certi casi esse riescono a espandersi tanto rapidamente da diventare invasive, con ripercussioni negative sulla biodiversità, sulla percezione del paesaggio e negli ambiti socio-economico e socio-sanitario. Le ragioni di questi fatti possono essere molteplici e vanno ricercate nella biologia della specie, che può trovare nel nuovo territorio una nicchia congeniale o addirittura migliore rispetto al territorio d'origine spesso a causa di minor competizione da parte delle specie autoctone o dell'assenza di organismi che ne controllino la densità (animali che se ne cibino, agenti patogeni, ecc.). A volte queste specie sono dotate di meccanismi che ne garantiscono la diffusione e l'affermazione indiscussa nel territorio, quali crescita rapida, fioriture prolungate con produzione massiccia di frutti e semi, propagazione vegetativa, emissione sostanze allelopatiche radicali. Molto spesso si tratta di specie pioniere e ruderali in grado di colonizzare rapidamente aree devastate: ecco perchè il degrado dei sistemi naturali ne favorisce l'ingresso e la diffusione (si veda a tal proposito anche Rejmanek et al. 2005).

Uomo e piante aliene, un rapporto millenario

La tematica riguardante le invasioni biologiche è stata trattata da numerosi autori già a partire dal XIX secolo (Darwin 1859; De Candolle 1855), ma il primo lavoro organico sull'argomento è di Elton (1958). Per ciò che riguarda le neofite infatti, la letteratura internazionale è vastissima e a questo proposito merita citare se non altro i lavori di Kowarik (1990), Weber (1997) e Pyšek (1998) per il Centroeuropa. I diversi contributi tuttavia non sono univoci e gli Autori a volte non concordano né sull'interpretazione del fenomeno, né sulla terminologia da adottare. Per tale ragione, recentemente si è cercato di creare un quadro complessivo che consenta di formulare definizioni condivise: si vedano questo proposito Richardson et al. (2000), Pyšek et al. (2004) e Blackburn et al. (2011).

Anche in Italia gli studi sono numerosi specialmente a partire dagli anni '80 del secolo scorso, sebbene i primi contributi risalgano a Saccardo (1909) e Béguinot & Mazza (1916), mentre Viegi et al. (1974) operano un primo, organico inquadramento del fenomeno nel suo complesso. Per quanto attiene la Regione Friuli Venezia Giulia[(1)] si ricordano i lavori di Poldini (1991, 2009), Poldini & Vidali (1989), Martini & Poldini (1995), Poldini et al. (2001), Martini (2006, 2010), Buccheri et al. (2008), Martini & Pavan (2008), Boscutti et al. (2009). Gli autori, fra l'altro, rilevano come in genere nei centri urbani la flora aliena raggiunga percentuali consistenti, determinando un impoverimento e una banalizzazione floristici.

1) Nel presente studio non è compreso il territorio comunale di Sappada in quanto esso è entrato a far parte della Regione Friuli Venezia Giulia successivamente alle ricerche di campagna.

Per quanto riguarda le flore urbane, Buccheri & Martini (2015) osservano come nelle principali città del Friuli Venezia Giulia (Trieste, Udine e Pordenone) le aliene presentino le percentuali più elevate nei gruppi urbanofili (quelli comprendenti specie più strettamente legate agli ambienti urbanizzati), seguite dalle specie mediterranee.

Le specie aliene si possono quindi considerare francamente sinantropiche, cioè più o meno strettamente legate all'uomo e alle sue attività e a questo proposito, una distinzione che storicamente viene utilizzata riguarda il periodo della loro introduzione (Thellung 1911-12; Kowarik 1990; Trepl 1990; Pyšek 1995): convenzionalmente si stabilisce il 1500 come spartiacque fra archeofite, termine che raggruppa specie aliene introdotte antecedentemente a questa data, e neofite, d'ingresso posteriore. Molte archeofite infatti sono rappresentate da piante introdotte durante il neolitico, in seguito all'affermarsi dell'agricoltura e con la diffusione dei cereali vernini. L'area dalla quale provengono corrisponde grosso modo a quella delle specie cerealicole, dunque al territorio a nord della Mezzaluna fertile, fra il Mar Nero e il Mar Caspio, lungo il confine fra Iran e Iraq e Turchia sudorientale. Le archeofite non mostrano carattere di invasività, sebbene molte di queste specie - come per esempio *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua*, *Euphorbia helioscopia*, *Fumaria officinalis*, *Geranium rotundifolium*, *Lysimachia arvensis*, *Mercurialis annua*, *Papaver rhoeas*, *Setaria pumila*, *S. italica* subsp. *viridis*, *S. verticillata*, *Sinapis arvensis*, *Veronica hederifolia* - si siano adattate a vivere in habitat antropici diversi da quelli delle colture cerealicole (Harlan 1971).

Le neofite, viceversa, risultano spesso invasive e, come detto, maggiormente legate ad habitat degradati. La loro provenienza riguarda tutti i continenti, dall'America all'Asia e all'Africa, ma le aliene nordamericane sembrano predominare, almeno da noi e in questo periodo storico (diversamente, alla fine del sec. XIX, le neofite nell'area portuale del Campo Marzio a Trieste [Marchesetti 1882], provenivano in maggioranza dal Vecchio Mondo [Asia, Europa, Bacino mediterraneo], rispecchiando le principali direttrici dei traffici commerciali dell'epoca: Martini 2000). Sotto questo aspetto sono molto interessanti gli studi di van Kleunen et al. (2015) che mettono in luce come i principali Paesi donatori di specie aliene siano quelli che storicamente hanno dominato nei traffici commerciali (Nordamerica ed Europa) e allo stesso tempo sono anche quelli dove più facilmente possono insediarsi specie aliene. Da questo punto di vista, essi appaiono più vulnerabili rispetto alle regioni tropicali (Sudamerica, Asia e Africa), che manifestano maggiore resistenza alle invasioni, probabilmente per minori disponibilità di nicchie adatte, data la lunga storia evolutiva di questi territori che ha determinato una maggiore stabilità degli ecosistemi. Fanno eccezione

le isole oceaniche, molto sensibili invece alle invasioni, probabilmente per la presenza di ampie nicchie ancora colonizzabili da specie di recente introduzione.

I problemi arrecati dalle neofite, soprattutto se invasive, sono molteplici e vanno dall'inquinamento biologico degli ecosistemi autoctoni, con conseguente perdita della biodiversità, alla compromissione dei sistemi agricoli, ai danni alla salute umana. Più in generale si può affermare che le invasioni biologiche determinano effetti negativi sui servizi ecosistemici, definiti come l'insieme delle componenti dell'ecosistema, i loro processi e le loro funzioni (Millennium Ecosystem Assessment [MEA] 2005). È pertanto evidente che sono necessarie misure idonee, da parte delle Amministrazioni, per poter limitare il più possibile il fenomeno e scongiurare in futuro un peggioramento della situazione, altrimenti più che probabile. Queste azioni dovrebbero basarsi sulla conoscenza dell'entità del fenomeno e sulla sua corretta interpretazione in funzione delle differenti destinazioni d'uso del territorio. È stato ormai ampiamente dimostrato, infatti, come l'ingresso e la diffusione delle specie aliene siano strettamente correlatie al grado di disturbo cui sono sottoposti i sistemi naturali (Sukopp 2004; Botham et al. 2009).

In questi contesti si inserisce il presente studio, che rappresenta il risultato di un accordo di collaborazione, stipulato nel 2016, fra la Regione Friuli Venezia Giulia, cui va il nostro ringraziamento, e il Museo Friulano di Storia Naturale, che ha avuto come obiettivo principale proprio l'acquisizione di criteri per la gestione territoriale volti al contenimento della diffusione delle neofite, in particolare di quelle invasive.

Materiali e metodi

Nuovo catalogo regionale delle piante aliene

A partire dalle checklist nazionali attualmente disponibili (Celesti Grapow et al. 2010; Galasso et al. 2018) e con l'ausilio del nuovo database della flora regionale (Martini F., Bertani G., Bruna A., Danelutto A., Pavan R., Peruzovich C. in sched.), è stato stilato un elenco (Tab. I) comprendente anche nuove acquisizioni emerse da recenti ricerche sul campo. A questo scopo si sono utilizzate osservazioni dirette nonché dati di letteratura e d'erbario. Accanto al binomio scientifico sono riportati anche:

- Famiglia di appartenenza secondo Bartolucci et. al. (2018) e Galasso et al. (2018).
- Forma biologica (FB_Cr) e di crescita (FBCR) seguendo Pignatti (2017-18).
- Area di origine (TC): riferita al luogo di provenienza della specie desunta da Conti et al. (2005), Pignatti (2017-2018), Aeschimann & Burdet (1994), Verloove (2017). È un dato importante per valutare l'incidenza di ciascun paese d'origine nella diffusione delle aliene.
- *Status* a livello regionale: questo attributo è stato assegnato seguendo Richardson et al. (2000), Pyšek et al. (2004) e Blackburn (2011). Una specie aliena deve superare una serie di barriere o stadi per potersi affermare in un territorio dove, una volta giunta e aver superato la barriera geografica, deve riuscire a trovare un habitat idoneo per poter sopravvivere e crescere (barriera ambientale), assumendo così lo *status* di "casuale". In seguito, se riesce a riprodursi autonomamente, superando quindi la barriera di tipo riproduttivo può essere considerata "naturalizzata". Il successivo stadio prevede la possibilità delle aliene naturalizzate di riuscire a diffondersi anche in aree seminaturali e naturali, acquisendo in tal modo lo *status* di "invasiva". Infine qualora una specie invasiva riesca a modificare le caratteristiche ecologiche dell'ambiente in cui si è insediata viene definita "trasformatrice" (Tab. I).

Per attribuire lo *status* a ciascuna specie sono stati adottati i seguenti criteri:

- aliene casuali: specie che riescono a sopravvivere e al limite a fiorire (al di fuori dell'area di coltivazione per quelle coltivate), ma incapaci di riprodursi autonomamente, che sono dunque destinate a scomparire col tempo. Si tratta quindi di specie che non riescono a superare la barriera riproduttiva, ovvero non riescono a compiere il ciclo riproduttivo completo. Sono spesso presenze effimere che di anno in anno vengono registrate qua e là nel territorio, di solito nelle immediate vicinanze degli abitati, dei coltivi o dei vivai.
- aliene naturalizzate: specie che riescono a riprodursi autonomamente, sia per via sessuale, sia vegetativa (al di fuori dell'area di coltivazione per quelle coltivate) e che quindi riescono a persistere per tempi mediamente lunghi in habitat antropizzati o anche seminaturali. Si tratta dunque di piante che hanno superato la barriera riproduttiva, riuscendo a compiere cicli riproduttivi completi. La loro presenza nel territorio è ancora limitata, ma costante. Sono in buona sostanza specie che ancora non hanno superato la barriera della diffusione a lunga distanza.
- aliene invasive: sono rappresentate da esotiche naturalizzate, che si riproducono attivamente e che possono diffondersi anche a lunga distanza, riuscendo a colonizzare anche habitat prossimo-naturali e naturali. È importante sottolineare che in questa sede, seguendo gli autori sopra citati, una specie viene definita invasiva se e solo se colonizza habitat naturali o prossimo-naturali, mentre la sola diffusione nel territorio, anche se estesa, non è ritenuta determinante al fine di meritare tale qualifica. Aliene ampiamente diffuse in regione, ma che restano confinate in habitat urbani o agricoli, non appartengono quindi alla categoria delle invasive.

- aliene trasformatrici: si tratta di specie esotiche invasive che riescono a modificare le caratteristiche degli ecosistemi naturali nei quali si diffondono. Le trasformatrici sono in grado di influenzare profondamente l'ambiente in cui si trovano, a tal punto da creare condizioni migliori per la propria sopravvivenza, spesso minimizzando la competizione con altre specie. Queste piante si affermano normalmente in stadi maturi delle successioni vegetazionali e ad esse appartengono principalmente essenze legnose, quali *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima* e *Buddleja davidii*, ma anche idrofite come *Elodea canadensis*, che è in grado di invadere corpi idrici formando popolamenti quasi monofitici e alterando profondamente le caratteristiche biotiche locali.
- Propensione all'espansione (Diff.): il territorio regionale è stato diviso in 273 quadranti che costituiscono le unità geografiche operazionali (OGU - Operational Geographical Units), ciascuna estesa per 5' in longitudine e 3' in latitudine (circa 6,5 × 5,5 km), che rappresentano un quarto di un'Area di Base secondo il progetto di Cartografia Floristica Centro-Europea (CFCE) di Ehrendorfer & Hamann (1965).
  La diffusione di un'aliena nel territorio è espressa sostanzialmente dal numero di quadranti nei quali essa è stata ritrovata. In questa sede una specie viene considerata propensa ad espandersi se presente in almeno 10 OGU. Come accennato prima, la diffusione di una specie non è legata necessariamente allo *status* di invasività, anche se di solito una specie invasiva è anche molto diffusa.
- Dominanza (Dom.): fa riferimento al numero di individui di una specie presenti in una data stazione di rinvenimento, al livello di aggregazione degli stessi (sociabilità) e alla copertura (intesa come proiezione delle parti aeree sul suolo) in rapporto alla superficie considerata. Per ciascuna specie l'attribuzione si è basata su dati di letteratura e su osservazioni di campagna. Si tratta di un parametro importante per valutare l'aggressività di una specie aliena nei confronti del territorio, soprattutto nei casi di specie che non sono ancora molto diffuse in regione (e dunque possono apparire meno problematiche), ma che nei siti in cui sono presenti mostrano un alto valore di dominanza e quindi tendono a modificare la fisionomia dell'habitat e di conseguenza le relazioni ecosistemiche, finendo per trasformare l'habitat stesso (es. *Reynoutria japonica*, *R. bohemica*, *Impatiens glandulifera*, ecc).
- Invasività potenziale (Inv. Pot.): sono state considerate invasive potenziali le aliene naturalizzate e casuali che potrebbero in futuro diventare invasive in base ai loro caratteri funzionali e morfologici, al grado di espansione e alla tipologia degli habitat nei quali esse si diffondono, nonché a dati bibliografici disponibili per territori vicini al Friuli Venezia Giulia: Piemonte (Bouvet 2013), Lombardia (Banfi & Galasso 2010), Veneto (Celesti-Grapow et al. 2010), Slovenia (Jogan et al. 2012) e Austria (Essl & Rabitsch 2002), valutati criticamente sulla scorta dell'esperienza maturata in campo. Questo parametro, per quanto frutto di valutazione empirica, risulta molto significativo anche a livello di pianificazione degli interventi da parte delle amministrazioni, in quanto consente di intervenire sul controllo di queste specie in maniera preventiva.
- Dispersione (Disp.) (Landolt 2010): fa riferimento alle diverse modalità con cui una pianta provvede alla disseminazione. Il tipo di dispersione fornisce informazioni relative alle modalità più efficaci adottate dalle aliene per potersi affermare.
- Moltiplicazione vegetativa (Molt. Veg.): il termine si riferisce alla capacità di una specie di produrre propaguli vegetativi costituiti da cellule somatiche (che non derivano quindi da riproduzione sessuata) in grado di originare una nuova pianta, ad esempio tramite bulbilli, frammentazione di rizomi, bulbi o radici, emissione di stoloni epi- o ipogei, ecc.
- Intervallo di fioritura (Int. fioritura): è espresso dall'arco temporale (in mesi) durante il quale una specie permane in fioritura (Landolt 2010). L'intervallo può essere amplificato dal fatto che essa sia presente tanto in pianura che in montagna, dove la fioritura, per ragioni climatiche, è ritardata rispetto alla pianura.

Cartine isoporiche

Mostrano la distribuzione di una categoria di aliene, evidenziandone i differenti livelli di concentrazione sul territorio regionale. Esse mostrano la densità del numero di specie di ogni categoria di aliene. Le carte sono state ottenute applicando algoritmi geostatistici di interpolazione di tipo '*spline-regularized*', con il programma GIS ESRI-ArcGIS 10.0. L'immagine ottenuta rappresenta il numero di specie potenzialmente presenti sul territorio partendo dai centroidi delle OGU regionali indagate (circa 6,5 × 5,5 km). Successivamente, con lo stesso programma, sono state disegnate le isolinee che collegano aree con valori identici sulla carta isoporica.

Analisi e discussione dei risultati

Il complesso regionale della flora aliena

La flora aliena del Friuli Venezia Giulia annovera attualmente 341 specie (10,5 % della flora) e 25 sottospecie (Tab. 1) delle quali 186 (5,5 %) possiedono lo *status* di casuale, 118 di naturalizzata (3,5%), 30 di invasiva (0,9 %) e 7 di trasformatrice (0,2%). Risultano potenzialmente invasive 79 specie: 19 casuali e 60 naturalizzate . Questo indica che, dal punto di vista della pericolosità

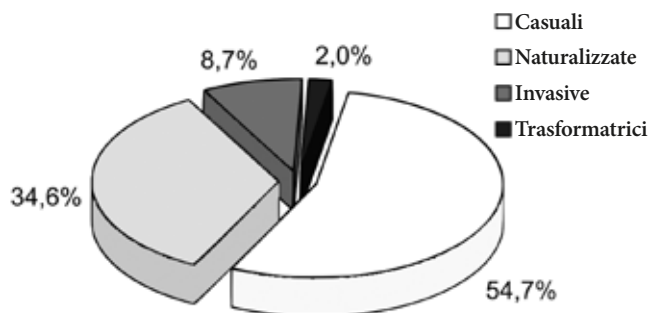



Fig. 1 - Ripartizione percentuale delle specie afferenti alle quattro categorie di specie neofite individuate: casuali, naturalizzate, invasive e trasformatrici.
- *Percentage distribution of the species belonging to the four categories of neophytes species: casual, naturalized, invasive and transformers.*

Fig. 2 - Percentuali di specie con elevato grado di diffusione nella Regione Friuli Venezia Giulia normalizzata per ciascuna categoria di specie neofite individuata: specie casuali, naturalizzate e invasive s.l. (invasive + trasformatrici).
- *Percentages of species with a high degree of diffusion in the Friuli Venezia Giulia Region normalized for each category of neophytes species identified: casual, naturalized and invasive species s.l. (invasive + transformers).*

Fig. 3 - Percentuali di specie con caratteri di dominanza per ciascuna categoria di specie neofite individuata: specie casuali, naturalizzate, invasive e trasformatrici.
- *Percentage of species with dominance characters for each category of neophytes species identified: casual, naturalized, invasive and transformers species.*

potenziale, le naturalizzate rivestono un ruolo chiave, in quanto, come detto, hanno già superato la barriera riproduttiva e di dispersione. In altri termini, molte naturalizzate potrebbero diffondersi a grande distanza e penetrare negli ambienti naturali e prossimo-naturali divenendo invasive.

Gli attributi associati a ciascuna specie consentono di effettuare una serie di considerazioni generali sulle aliene nella regione.

In Fig. 1 è possibile notare che il numero di aliene casuali è predominante (54,7% del totale), seguito dalle naturalizzate (34,6%), mentre le invasive s.l. (invasive + trasformatrici) raggiungono solo il 10,7%.

Queste percentuali però non rispecchiano la diffusione in regione delle diverse categorie; infatti le più diffuse risultano ovviamente le invasive s.l. con quasi il 92% di specie ampiamente diffuse nel territorio (Fig. 2). Fra le invasive molto diffuse si possono ricordare: *Amaranthus hybridus* subsp. *hybridus*, *A. powellii*, *A. retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron annuus*, *Lonicera japonica*, *Potentilla indica*, *Solidago gigantea*.

Seguono poi le aliene naturalizzate, cui appartengono fra le altre *Broussonetia papyrifera*, *Ceratochloa cathartica*, *Commelina communis*, *Eleusine indica*, *Eragrostis frankii*, *Euphorbia humifusa*, *E. maculata*, *E. nutans*, *E. prostrata*, *Galinsoga parviflora*, *G. quadriradiata*, *Juncus tenuis*, *Lemna minuta*, *Vinca major* subsp. *major*, con poco più del 57%. Anche alcune specie casuali, ad esempio *Mirabilis jalapa*, *Lobularia maritima* risultano relativamente diffuse sul territorio. Si tratta di presenze effimere ma reiterate nel tempo.

Per quanto riguarda la dominanza nel sito di insediamento (Fig. 3), le invasive s.l. raggiungono i valori più alti: infatti il 70% di esse risulta dominante, mentre naturalizzate e casuali mostrano percentuali decisamente minori. Fra le naturalizzate dominanti sono iscritte *Artemisia annua*, *Bidens subalternans*, *Broussonetia papyrifera*, *Ceratochloa cathartica*, *Fallopia baldschuanica*, *Ophiopogon japonicus*, *Phyllostachys* sp. (al momento la raccolta di campioni non è esaustiva e manca la revisione dello specialista), *Pyracantha rogersiana*, *Rubus phoenicolasius*, *Spiraea japonica* e *Symphyotrichum lanceolatum*. L'unica casuale che mostra un comportamento dominante nel sito di presenza è *Elodea nuttallii*, il che fa purtroppo presagire la probabile espansione futura di questa specie, invasiva in altri territori nonché inserita fra le specie di rilevanza unionale.

Va osservato che nell'ambito delle invasive s.l., le trasformatrici risultano avere il 100% di specie dominanti nel sito di presenza, fatto assolutamente coerente col carattere fisionomizzante di queste entità che possono attestarsi prepotentemente negli stadi maturi della vegetazione.

I grafici di Fig. 4 indicano le famiglie più rappresentative nelle diverse categorie di aliene. In particolare le trasformatrici sono rappresentate da 6 famiglie: *Fabaceae* (28,5%), *Asteraceae*, *Hydrocharitaceae*, *Poaceae*, *Scophulariaceae* e *Simaroubaceae* (tutte con il 14,2%).

Le invasive mostrano uno spettro in cui figurano 13 famiglie, fra le quali dominano le *Asteraceae* con

Famiglia	Specie	FB_Cr	TC	Status	Diff.	Dom.	Inv. pot.	Disp.	Molt. Veg.	Int. fioritura
Pinaceae	*Abies cephalonica*	P scap	Stenomedit.	CASUALE	NO	NO		vento	no	4 5
Euphorbiaceae	*Acalypha virginica*	T scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	eso-zoocora	no	6 7 8 9 10
Acanthaceae	*Acanthus mollis* subsp. *mollis*	H scap	Medit-W e C	CASUALE	NO	NO	NO	vento	rizomi	6 7 8
Sapindaceae	*Acer negundo*	P scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	vento	radici	4 5
Sapindaceae	*Aesculus hippocastanum*	P scap	Eur.-SE	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	eso-zoocora	germogli basali-laterali	4 5
Simaroubaceae	*Ailanthus altissima*	P scap	Asia-SE	TRASFORMATRICE	SI	SI		vento	radici	6 7
Fabaceae	*Albizia julibrissin*	P scap	Paleotrop.	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	7 8
Malvaceae	*Alcea rosea*	H scap	Incerta	NATURALIZZATO	NO	NO		gravità	no	5 6 7 8
Amaryllidaceae	*Allium neapolitanum*	G bulb	Stenomedit.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	bulbi	4 5 6
Amaryllidaceae	*Alnus cordata*	P scap	Medit.-mont.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	3 4 5
Amaranthaceae	*Amaranthus albus*	T scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	8 9 10
Amaranthaceae	*Amaranthus blitoides*	T scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	SI	eso-zoocora	no	7 8 9 10
Amaranthaceae	*Amaranthus bouchonii*	T scap	Eur.-W	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	eso-zoocora	no	7 8 9 10
Amaranthaceae	*Amaranthus deflexus*	T scap	Amer.-S	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	eso-zoocora	no	7 8 9
Amaranthaceae	*Amaranthus graecizans* subsp. *sylvestris*	T scap	Paleosubtrop.	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	7 8 9
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus* subsp. *hybridus*	T scap	Amer.-N (-cosmop.)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	eso-zoocora	no	7 8 9
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus* subsp. *caudatus*	T scap	Paleotrop.	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	7 8 9
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus* subsp. *cruentus*	T scap	Neotrop.	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	7 8 9
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus* subsp. *hypochondriacus*	T scap	Amer.-N (-cosmop.)	CASUALE	NO	NO	SI	eso-zoocora	no	7 8 9
Amaranthaceae	*Amaranthus powellii*	T scap	Amer.-N e SW	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	eso-zoocora	no	7 8 9
Amaranthaceae	*Amaranthus retroflexus*	T scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	eso-zoocora	no	7 8 9
Amaranthaceae	*Amaranthus tamariscinus*	T scap	Canada e USA	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	eso-zoocora	no	9 10
Amaranthaceae	*Amaranthus tuberculatus*	T scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO		eso-zoocora, uomo	no	7 8 9 10
Amaranthaceae	*Amaranthus viridis*	T scap	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	8 9 10
Asteraceae	*Ambrosia artemisiifolia*	T scap	Amer.-N	INVASIVA	SI	SI		uomo	no	8 9 10
Asteraceae	*Ambrosia psilostachya*	G rhiz	Amer.-N	TRASFORMATRICE	NO	SI		casuale	rizomi	7 8 9
Asteraceae	*Ambrosia trifida*	T scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	8 9 10
Fabaceae	*Amorpha fruticosa*	P caesp	Amer.-N	TRASFORMATRICE	SI	SI		vento	germogli basali-laterali	5 6 7
Ericaceae	*Arbutus unedo*	P caesp	Stenomedit.	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	radici	11 12 1 2 3
Poaceae	*Aristida longespica*	T caesp	Amer.-N	CASUALE	NO	NO		vento	no	8 9
Asteraceae	*Artemisia annua*	T scap	Eur.-E/Asia	NATURALIZZATO	NO	SI	NO	vento	no	8 9 10
Asteraceae	*Artemisia verlotiorum*	H scap	Asia-E	INVASIVA	SI	NO		vento	fusti	9 10 11
Apocynaceae	*Asclepias syriaca*	G rhiz	Canada e USA	CASUALE	NO	NO	NO	vento	radici	6 7 8
Asphodelaceae	*Asphodelus fistulosus*	H bienn	Paleosubtrop.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	3 4 5
Garryaceae	*Aucuba japonica*	Pcaesp	Cina e Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	germogli basali-laterali	5 6
Asteraceae	*Baccharis halimifolia*	Pcaesp	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	SI	vento, acqua	radici	9 10 11
Chenopodiaceae	Bassia scoparia	T scap	Asia-C	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	7 8 9 10
Berberidaceae	*Berberis julianae*	NP	Cina	CASUALE	NO	NO		endo-zoocora	germogli basali-laterali	4 5
Asteraceae	*Bidens bipinnata*	T scap	Amer.-N	INVASIVA	NO	SI		eso-zoocora	no	7 8 9 10
Asteraceae	*Bidens connata*	T scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	eso-zoocora	no	8 9 10
Asteraceae	*Bidens formosa*	T scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	6 7 8 9
Asteraceae	*Bidens frondosa*	T scap	Amer.-N	INVASIVA	SI	SI		eso-zoocora	no	8 9 10
Asteraceae	*Bidens lanceolata*	H scap	Canada e USA	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	6 7 8 9
Asteraceae	*Bidens subalternans*	T scap	Amer.-S	NATURALIZZATO	NO	SI	SI	eso-zoocora	no	9 10
Asteraceae	*Bidens vulgata*	T scap	Canada e USA	CASUALE	NO	NO	SI	eso-zoocora	nessun dato	8 9 10
Moraceae	*Broussonetia papyrifera*	P caesp	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	endo-zoocora	germogli basali-laterali	5 6
Scrophulariaceae	*Buddleja davidii*	P caesp	Asia-E	TRASFORMATRICE	SI	SI		vento	germogli basali-laterali	7 8
Campanulaceae	*Campanula carpatica*	H caesp	Eur.-SE	CASUALE	NO	NO		gravità	no	6 7 8
Bignoniaceae	*Campsis radicans*	P lian	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	vento	radici	6 7 8 9
Cyperaceae	*Carex vulpinoidea*	H caesp	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	SI	vento	germogli basali-laterali	5 6
Bignioniaceae	*Catalpa bignonioides*	P scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	6 7
Pinaceae	*Cedrus deodara*	P scap	Asia-W e C, Cina, India	CASUALE	NO	NO	NO	casuale	no	9 10
Poaceae	*Cenchrus longispinus*	T scap	Amer.-N, C e S	INVASIVA	SI	SI		acqua	no	7 8 9
Dipsacaceae	*Cephalaria transsylvanica*	T scap	Eur.-SE/Caucas. (pontico)	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	7 8
Caryophyllaceae	*Cerastium tomentosum*	Ch suffr	Appen.-C e S	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	vento	stoloni	5 6 7
Poaceae	*Ceratochloa carinata*	H caesp	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	vento, endo-zoocora	no	5 6 7

Poaceae	*Ceratochloa cathartica*	H caesp	Amer.-C e S	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	vento, endo-zoocora	no	6 7 8
Fabaceae	*Cercis siliquastrum* subsp. *siliquastrum*	P scap	Medit/Asia-SW	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	3 4
Cupressaceae	*Chamaecyparis lawsoniana*	P scap	USA	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	3 4
Iridaceae	*Chamaeiris foetidissima*	G rhiz	Eur.-SW	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	6
Chenopodiaceae	*Chenopodium probstii*	T scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	6 7 8 9
Oleaceae	*Chrysojasminum fruticans*	P caesp	Medit. (Asia, Eur.)	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	4 5 6
Lamiaceae	*Clerodendron trichotomum*	P scap	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	4 5 6
Lamiaceae	*Clerodendrum bungei*	P scap	Cina e India-N	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	nessun dato	8 9
Commelinaceae	*Commelina communis*	G bulb	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	vento	fusti	7 8 9 10
Poaceae	*Cortaderia selloana*	H caesp	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	6 7
Betulaceae	*Corylus maxima*	P caesp	Eur., Asia-W, Caucaso	CASUALE	NO	NO	NO	zoocora	germogli basali-laterali	3 4
Rosaceae	*Cotoneaster dammeri*	NP	Carpazi	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	germogli basali-laterali	5 6
Rosaceae	*Cotoneaster horizontalis*	NP	Cina	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	endo-zoocora	germogli basali-laterali	4
Rosaceae	*Cotoneaster lacteus*	P scap	Cina (Yunnan)	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	germogli basali-laterali	4 5 6
Asteraceae	*Crepis sancta* subsp. *nemausensis*	T scap	Medit. turanica	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	vento	no	4 5
Convolvulaceae	*Cuscuta campestris*	T par	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	endo-zoocora	stoloni	6 7 8
Convolvulaceae	*Cuscuta cesattiana*	T par	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO				5 6 7 8 9
Chenopodiaceae	*Cycloloma atriplicifolium*	T scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	vento	no	7 8 9 10
Apiaceae	*Cyclospermum leptophyllum*	T scap	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	NO	casuale, vento	no	5 6
Cyperaceae	*Cyperus difformis*	T caesp	Paleotemp.	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	vento	no	7 8 9 10
Cyperaceae	*Cyperus eragrostis*	G rhiz	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	NO	vento	rizomi	8 9
Cyperaceae	*Cyperus esculentus*	G rhiz	Subtrop.	INVASIVA	SI	NO		vento	rizomi	7 8 9
Cyperaceae	*Cyperus glomeratus*	H caesp/ T scap	Paleosubtrop.	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	vento	germogli basali-laterali	7 8 9
Cyperaceae	*Cyperus hamulosus*	T caesp	Eur., Asia temp.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	8
Cyperaceae	*Cyperus microiria*	T scap	Asia-E	CASUALE	NO	NO	SI	vento	no	8 9
Cyperaceae	*Cyperus rotundus*	G rhiz	Subcosmop.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	rizomi	7 8 9
Dryopteridaceae	*Cyrtomium fortunei*	H ros	Asia-E	INVASIVA	SI	SI		vento	rizomi	12 1 2 3
Asparagaceae	*Danaë racemosa*	H caesp	Caucaso	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	germogli basali-laterali	6 7
Poaceae	*Dasypyrum villosum*	T scap	Medit.	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	5 6
Solanaceae	*Datura stramonium*	T scap	Amer.	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	vento	no	6 7 8 9 10
Solanaceae	*Datura wrightii*	T scap	USA-SW, Messico	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	6 7 8 9 10 11
Hydrangeaceae	*Deutzia crenata*	P caesp	Asia-E (Giappone)	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	5 6 7
Hydrangeaceae	*Deutzia gracilis*	P caesp	Giappone	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	vento	no	4 5
Convolvulaceae	*Dichondra micrantha*	G rhiz	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO	vento	radici	7 8 9
Asteraceae	*Dichrocephala integrifolia*	T scap	Reg. tropic.(Africa, Asia)	CASUALE	NO	NO	NO	sconosciuta	no	9 10
Ebenaceae	*Diospyros lotus*	P scap	Asia-E, W e C	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	5 6
Dipsacaceae	*Dipsacus laciniatus*	H bienn	Eur.-SE	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	7 8
Asteraceae	*Dittrichia graveolens*	T scap	Medit.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	8 9 10 11
Araceae	*Dracunculus vulgaris*	G rhiz	Stenomedit.	CASUALE	NO	NO	NO	formiche	no	4 5
Chenopodiaceae	*Dysphania ambrosioides*	T scap	Neotrop.	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	endo-zoocora	no	7 8
Cucurbitaceae	*Ecballium elaterium*	T rept	Medit.	CASUALE	NO	NO	NO	auto-dispersione	germogli basali-laterali	7 8 9
Cucurbitaceae	*Echinocystis lobata*	T scap	Canada e USA	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	6 7 8 9
Hydrocharitaceae	*Egeria densa*	I rad	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	SI	hydrocora	fusti	8 9
Pontederiaceae	*Eichhornia crassipes*	I nat	Reg. trop.e S Africa	CASUALE	NO	NO	NO	acqua	rizomi	6 7 8 9
Elaeagnaceae	*Elaeagnus angustifolia*	P scap	E Eur., Asia temp., India	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	fusti	5 6
Elaeagnaceae	*Elaeagnus pungens*	H ros	Giappone	CASUALE	NO	NO	SI	endo-zoocora	fusti	10 11
Cyperaceae	*Eleocharis obtusa*	T scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	SI	acqua	no	6 7 8 9 10
Poaceae	*Eleusine indica*	T scap	Asia	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	endo-zoocora	no	7 8
Poaceae	*Eleusine tristachya*	H caesp	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	7 8
Hydrocharitaceae	*Elodea canadensis*	I rad	Amer.-N	TRASFORMATRICE	SI	SI		sconosciuta	fusti	6 7 8 9
Hydrocharitaceae	*Elodea nuttallii*	I rad	Amer.-N	CASUALE	NO	SI	SI	sconosciuta	fusti	5 6 7 8
Onagraceae	*Epilobium ciliatum*	H scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	SI	vento	germogli basali-laterali	7 8
Poaceae	*Eragrostis frankii*	T scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	vento	no	6 7 8 9
Poaceae	*Eragrostis mexicana* subsp. *virescens*	T scap	Amer.-S	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	vento	no	6 7 8 9
Poaceae	*Eragrostis pectinacea*	T scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	vento	no	6 7 8 9
Asteraceae	*Erigeron annuus*	T scap	Amer.-N	INVASIVA	SI	SI		vento	no	6 7 8 9 10

Tab. I - Elenco delle specie aliene presenti in Friuli Venezia Giulia.
- *List of alien species in Friuli Venezia Giulia.*

Famiglia	Specie	FB_Cr	TC	Status	Diff.	Dom.	Inv. pot.	Disp.	Molt. Veg.	Int. fioritura
Asteraceae	*Erigeron bonariensis*	T scap	Amer.-S	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	vento	no	8 9 10
Asteraceae	*Erigeron canadensis*	T scap	Amer.-N (-cosmop.)	INVASIVA	SI	SI		vento	no	7 8 9
Asteraceae	*Erigeron karvinskianus*	H scap	Messico	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	vento	germogli basali-laterali	4 5 6 7 8 9 10 11
Asteraceae	*Erigeron sumatrensis*	T scap	Amer.-S	INVASIVA	SI	SI		vento	no	6 7 8 9 10 11
Rosaceae	*Eryobotrya japonica*	Pcaesp	Cina	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	germogli basali-laterali	10 11 12 1 2
Celastraceae	*Euonymus japonicus*	P caesp	Cina, Asia-E e Malesia	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	endo-zoocora	no	6 7 8 9
Euphorbiaceae	*Euphorbia davidii*	T scap	Amer.-N e C	CASUALE	NO	NO	NO	casuale	no	7 8
Euphorbiaceae	*Euphorbia humifusa*	T rept	Asia (-subcosmop.)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	casuale	no	7 8 9 10
Euphorbiaceae	*Euphorbia maculata*	T rept	Amer.-N (-subcosmop.)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	casuale	no	5 6 7 8 9 10
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	T scap	Amer.-N (-subcosmop.)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	casuale	no	7 8 9 10
Euphorbiaceae	*Euphorbia prostrata*	T rept	Amer.-N (-subcosmop.)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	casuale	no	6 7 8 9 10 11
Iridaceae	*Evansia japonica*	G rhiz	Cina-C, Giappone	CASUALE	NO	NO	SI	vento	germogli basali-laterali	4
Polygonaceae	*Fallopia baldschuanica*	P lian	Cina-W, Tibet	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	vento	radici	6 7 8 9 10
Oleaceae	*Forsythia intermedia*	P caesp	Orig. coltur.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	3 4
Asteraceae	*Galinsoga parviflora*	T scap	Amer.-S (-cosmop.)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	uomo	no	4 5 6 7 8 9 10
Asteraceae	*Galinsoga quadriradiata*	T scap	Amer.-S (-cosmop.)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	uomo	no	7 8 9 10
Rubiaceae	*Galium murale*	T scap	Stenomedit.	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	3 4 5 6
Geraniaceae	*Geranium sibiricum*	T scap	Siberia	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	6 7 8 9
Fabaceae	*Gleditsia triacanthos*	P caesp	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	endo-zoocora	no	5 6
Poaceae	*Glyceria striata* subsp. *difformis*	I rad/ G rhiz	Amer.-N	CASUALE	NO	NO		gravità, idrocora	stoloni	5 6 7
Asteraceae	*Guizotia abyssinica*	T scap	Africa-E	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	vento	no	8 9 10
Asteraceae	*Hedypnois rhagadioloides*	T scap	Stenomedit.	CASUALE	NO	NO		vento	no	3 4 5 6
Asteraceae	*Helianthus annuus* subsp. *annuus*	T scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	7 8 9 10
Asteraceae	*Helianthus pauciflorus*	H scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO		zoocora	rizomi	8 9 10
Asteraceae	*Helianthus tuberosus*	G bulb	Amer.-N	INVASIVA	SI	SI		eso-zoocora	rizomi	8 9 10 11
Asteraceae	*Helianthus* x *multiflorus*	H scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO		zoocora	rizomi	8 9 10
Heliotropiaceae	*Heliotropium curassavicum*	T scap	E-Eur., Medit.-E	CASUALE	NO	NO		gravità	no	6 7 8 9 10
Asphodelaceae	*Hemerocallis fulva*	G bulb	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	uomo	bulbi	6 7 8
Brassicaceae	*Hesperis matronalis* subsp. *matronalis*	H scap	Pontico	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	vento	rizomi striscianti	5 6 7
Cupressaceae	*Hesperocyparis arizonica*	P scap	USA e Messico	CASUALE	NO	NO	NO	uomo, vento	no	2 3
Malvaceae	*Hibiscus syriacus*	P caesp	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	7 8 9
Asparagaceae	*Hyacinthoides hispanica*	G bulb	Medit.-W	CASUALE	NO	NO	NO	uomo	bulbi	3 4
Asparagaceae	*Hyacinthoides non-scripta*	G bulb	Eur.-W	CASUALE	NO	NO	NO	casuale	bulbi	4 5
Crassulaceae	*Hylotelephium telephium* subsp. *telephium*	H scap	Eurosib.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	7 8 9 10
Brassicaceae	*Iberis amara*	T scap	Eur.-W	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	6 7 8 9 10
Brassicaceae	*Iberis umbellata*	T scap	Eur.-S	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	6 7 8 9
Balsaminaceae	*Impatiens balfourii*	T scap	Himalaya	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	auto-dispersione	no	7 8 9 10
Balsaminaceae	*Impatiens balsamina*	T scap	Asia-SE	CASUALE	NO	NO	NO	auto-dispersione	no	6 7 8 9
Balsaminaceae	*Impatiens glandulifera*	T scap	Himalaya	INVASIVA	SI	SI		auto-dispersione	fusti	7 8 9
Balsaminaceae	*Impatiens parviflora*	T scap	Asia-E	INVASIVA	SI	NO		auto-dispersione	no	6 7 8 9 10
Asteraceae	*Inula helenium*	H scap	Eur.-SE/ Asia-W	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	7 8
Amaryllidaceae	*Ipheion uniflorum*	G bulb	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	NO	sconosciuta	bulbi	2 3 4
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	T scap	Messico	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	vento	no	6 7 8 9 10
Brassicaceae	*Isatis tinctoria* subsp. *tinctoria*	H bienn	Cosmop.	CASUALE	NO	NO	NO	uomo	no	5 6 7
Oleaceae	*Jasminum officinale*	P caesp	Asia-SW	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	5 6 7 8 9
Juglandaceae	*Juglans nigra*	P scap	N Amer.-C ed E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	uomo, zoocora	no	4 5 6
Juncaceae	*Juncus tenuis*	H caesp	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	vento	germogli basali-laterali	6 7 8 9
Rosaceae	*Kerria japonica*	P caesp	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	4 5
Lamiaceae	*Lamium galeobdolon* subsp. *argentatum*	H scap	Orig. coltur.	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	formiche	stoloni	5 6
Araceae	*Lemna minuta*	I nat	Amer.-S	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	acqua	fusti	6 7 8 9
Brassicaceae	*Lepidium didymum*	T rept	Amer.-S(-subcosmop.)	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	6 7 8 9
Brassicaceae	*Lepidium perfoliatum*	T scap/ H scap	Eur., Asia temp. trop.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	5 6
Brassicaceae	*Lepidium virginicum* subsp. *virginicum*	T scap	Amer.-N (-subcosmop.)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	vento	no	5 6 7 8 9
Oleaceae	*Ligustrum japonicum*	NP	Giappone	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	8 9 10 11 12 1 2 3 4

Oleaceae	*Ligustrum lucidum*	NP	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	endo-zoocora	radici	7 8 9
Oleaceae	*Ligustrum ovalifolium*	P caesp	Giappone	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	endo-zoocora	no	5 6
Oleaceae	*Ligustrum sinense*	NP	Cina, Vietnam, Laos	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	endo-zoocora	no	6 7
Altingiaceae	*Liquidambar styraciflua*	P scap	Amer.-N e C	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	4 5
Brassicaceae	*Lobularia maritima*	H scap	Stenomedit. (baricentro occid.)	CASUALE	SI	NO	NO	uomo	no	6 7 8 9 10
Caprifoliaceae	*Lonicera japonica*	P lian	Asia-E	INVASIVA	SI	SI		endo-zoocora	stoloni	6 7 8 9
Brassicaceae	*Lunaria annua*	H scap	Eur.-SE	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	vento	no	4 5 6
Fabaceae	*Lupinus polyphyllus*	H scap	Canada e USA	CASUALE	NO	NO	SI	auto-dispersione	rizomi	4 5 6 7 8 9
Caryophyllaceae	*Lychnis coronaria*	H scap	Eur.-S/Asia-W	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	6 7 8
Solanaceae	*Lycium barbarum*	NP	Cina	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	radici	6 7 8
Boraginaceae	*Lycopsis orientalis*	T scap	Asia temp.	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	5 6 7 8
Moraceae	*Maclura pomifera*	P scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	5 6
Berberidaceae	*Mahonia aquifolium*	P caesp	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	endo-zoocora	germogli basali-laterali	3 4 5
Malvaceae	*Malva moschata*	H bienn	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	6 7 8 9
Malvaceae	*Malva multiflora*	T scap	Stenomedit.	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	4 5 6
Malvaceae	*Malva punctata*	T scap	Stenomedit.	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	5 6
Malvaceae	*Malva trimestris*	T scap	Stenomedit.	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	5 6 7 8 9 10
Asteraceae	*Matricaria discoidea* subsp. *discoidea*	T scap	Asia-E (-subcosmop)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	eso-zoocora	no	5 6 7 8 9 10
Nyctaginaceae	*Mirabilis jalapa*	G bulb	Amer.-S	CASUALE	SI	NO	SI	casuale, uomo	radici	6 7 8 9 10 11
Poaceae	*Muhlenbergia schreberi*	H caesp	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	SI	vento	radici	6 7 8 9 10
Asparagaceae	*Muscari armeniacum*	G bulb	Eur.-SE, Asia W, Caucaso	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	uomo	bulbi	3 4 5
Haloragaceae	*Myriophyllum aquaticum*	HI rad	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	NO	acqua	stoloni	6 7 8 9
Amaryllidaceae	*Narcissus ×incomparabilis*	G bulb	Incerta	CASUALE	NO	NO	NO	casuale	bulbi	3 4 5
Amaryllidaceae	*Narcissus ×medioluteus*	G bulb	Eur.	CASUALE	NO	NO	NO	casuale	bulbi	4
Solanaceae	*Nicandra physalodes*	T scap	Perù	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	7 8 9 10
Solanaceae	*Nicotiana alata*	T scap/ H bienn	Brasile-SE, Uruguay. Paraguay e Argentina-NE	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	7 8 9
Boraginaceae	*Nonea lutea*	T scap	Asia-W e Caucaso	CASUALE	NO	NO	NO	formiche	no	4 5 6
Menyanthaceae	*Nymphoides peltata*	I rad	Eurasia	CASUALE	NO	NO	NO	acqua	rizomi	7 8 9
Onagraceae	*Oenothera biennis* aggr.	H bienn	Amer.-N	INVASIVA	SI	SI		vento, endo-zoocora	no	6 7 8 9
Onagraceae	*Oenothera gaura*	H caesp	Canada e USA	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	vento	no	8 9 10
Onagraceae	*Oenothera oakesiana*	H bienn	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	vento, endo-zoocora	no	6 7 8 9
Asparagaceae	*Ophiopogon japonicus*	G rhiz	Cina, Corea, Giappone	NATURALIZZATO	NO	SI	NO	endo-zoocora	rizomi	6 7
Oxalidaceae	*Oxalis articulata*	G rhiz	Paraguay	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	uomo, zoocora	rizomi	6 7 8
Oxalidaceae	*Oxalis dillenii*	H scap	Amer.-N (-subcosmop.)	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	auto-dispersione	stoloni	6 7 8 9 10
Oxalidaceae	*Oxalis latifolia*	H scap	Amer.-C e S	CASUALE	NO	NO	NO	uomo	bulbi	4 5 6 7 8 9
Oxalidaceae	*Oxalis stricta*	H scap	Amer.-N/Asia-E (-subcosmop.)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	casuale	stoloni	5 6 7 8 9 10
Oxalidaceae	*Oxalis violacea*	G bulb	Incerta	CASUALE	NO	NO	NO	uomo	bulbi	5 6 7
Poaceae	*Panicum capillare*	T scap	Amer.-N (-subcosmop.)	INVASIVA	SI	NO		vento, endo-zoocora	no	7 8
Poaceae	*Panicum dichotomiflorum*	T scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	vento, endo-zoocora	no	8 9 10
Poaceae	*Panicum philadelphicum*	T scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	vento, endo-zoocora	no	5 6 7 8 9
Papaveraceae	*Papaver somniferum*	T scap	Orig. coltur.	CASUALE	NO	NO	NO	uomo	no	5 6 7
Vitaceae	*Parthenocissus inserta* (inc. *Parthenocissus quinquefolia*)	P lian	Amer.-N	INVASIVA	SI	SI		endo-zoocora	no	5 6
Vitaceae	*Parthenocissus tricuspidata*	P lian	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	6 7 8
Poaceae	*Paspalum dilatatum*	H caesp	Neotrop.	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	acqua, zoocora	rizomi	7 8 9
Poaceae	*Paspalum distichum*	G rhiz	Neotrop. (-subcosmop.)	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	vento, endo-zoocora	rizomi	7 8 9
Passifloraceae	*Passiflora coerulea*	P lian	Amer.-S	CASUALE	SI	NO	NO	endo-zoocora	germogli basali-laterali	7 8 9
Paulowniaceae	*Paulownia tomentosa*	P caesp	Cina	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	vento	radici	5 6
Apocynaceae	*Periploca graeca*	P lian	Medit NE/Caucaso, Iran-N	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	germogli basali-laterali	5 6
Polygonaceae	*Persicaria orientalis*	T scap	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	6 7 8 9
Polygonaceae	*Persicaria pensylvanica*	T scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	SI	endo-zoocora	no	5 6 7 8 9 10 11 12
Asteraceae	*Petasites pyrenaicus*	G rhiz	Medit.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	rizomi	1 2 3 4
Caryophyllaceae	Petrorhagia velutina	T scap	Medit.-S	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	4 5 6 7
Solanaceae	*Petunia atkinsiana*	T scap	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	NO	casuale, uomo	no	6 7 8 9 10
Hydrophyllaceae	Phacelia tanacetifolia	T scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	uomo	no	6 7 8 9 10
Poaceae	*Phalaris canariensis*	T scap	Macaron.	CASUALE	NO	NO	NO	vento, endo-zoocora	no	6 7 8
Crassulaceae	*Phedimus spurius*	Ch succ	Asia-SW	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	vento	stoloni	6 7
Hydrangeaceae	*Philadelphus coronarius*	NP	Eur.-SE	CASUALE	NO	NO	NO	vento	radici	5 6 7

Famiglia	Specie	FB_Cr	TC	Status	Diff.	Dom.	Inv. pot.	Disp.	Molt. Veg.	Int. fioritura
Poaceae	*Phyllostachys viridis*	P scap	Cina	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	sconosciuta	radici	
Solanaceae	*Physalis peruviana*	H scap	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	NO	casuale	no	5 6 7 8
Rosaceae	*Physocarpus opulifolius*	P caesp	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	5 6 7
Lamiaceae	*Physostegia virginiana*	H scap	USA-C ed E	CASUALE	NO	NO	NO	vento	rizomi	6 7 8 9
Phytolaccaceae	*Phytolacca americana*	G rhiz	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	endo-zoocora	rizomi	7 8
Pinaceae	*Pinus strobus*	P scap	Amer.-N	CASUALE	SI	NO	NO	vento	no	5
Pinaceae	*Pinus wallichiana*	P scap	Asia-W, India, Indocina	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	5 6
Araceae	*Pistia stratiotes*	P scap	Reg. tropic.(Africa, Amer., Asia)	CASUALE	NO	NO	NO	sconosciuta	stoloni	6 7 8 9
Platanaceae	*Platanus hispanica*	P scap	Incerta	INVASIVA	SI	SI		vento	no	5
Cupressaceae	*Platycladus orientalis*	P caesp/ P scap	Cina e Asia-E (Corea)	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	vento	germogli basali-laterali	3 4
Salicaceae	*Populus ×canadensis*	P scap	Orig. coltur.	INVASIVA	SI	SI		vento	no	3 4
Salicaceae	*Populus deltoides*	P scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	vento	radici	3 4
Rosaceae	*Potentilla indica*	H ros	Asia-E (-subcosmop.)	INVASIVA	SI	SI		endo-zoocora	stoloni	5 6 7
Rosaceae	*Potentilla norvegica*	T scap	Eurasia/Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	formiche	no	6 7
Rosaceae	*Prunus laurocerasus*	P scap/ P caesp	Eur.-SE, Asia-W, Caucaso	INVASIVA	SI	NO		endo-zoocora	germogli basali-laterali	4 5
Rosaceae	*Prunus serotina*	P caesp	Amer.-N	INVASIVA	SI	NO		endo-zoocora	radici	5 6
Poaceae	*Pseudosasa japonica*	P scap	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO	uomo	rizomi	
Rutaceae	*Ptelea trifoliata*	NP	Amer.-N	CASUALE	No	NO	NO	vento, casuale	germogli basali-laterali	6 7
Pteridaceae	*Pteris cretica*	H ros	Pantropic.	CASUALE	NO	NO	SI	vento	spore	7 8 9
Fabaceae	*Pueraria lobata*	NP lian	Cina e Asia-E	CASUALE	NO	NO	SI	eso-zoocora	rizomi, germogli superiori	7 8 9 10
Fabaceae	*Pyracantha crenulata*	P caesp	Cina-W	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	endo-zoocora	germogli basali-laterali	4 5 6 7
Fagaceae	*Quercus rubra*	P scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	gravità , zoocora	no	4
Asteraceae	*Ratibida pinnata*	H scap	Canada e USA	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	8 9
Polygonaceae	*Reynoutria japonica* + *R. bohemica*	G rhiz	Giappone	INVASIVA	SI	SI		vento	fusti	7 8 9
Anacardiaceae	*Rhus coriaria*	P scap	Medit.	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	germogli radicali	5 6 7 8
Anacardiaceae	*Rhus typhina*	P scap	N Amer.-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	endo-zoocora	germogli radicali	5 6
Grossulariaceae	*Ribes spicatum*	NP	Eur., Asia temp.	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	germogli basali-laterali	4 5
Fabaceae	*Robinia pseudoacacia*	P caesp	N Amer.-E	TRASFORMATRICE	SI	SI		casuale	rizomi	5 6
Brassicaceae	*Rorippa austriaca*	H scap	Pontica	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	casuale, vento	rizomi	6 7 8
Rosaceae	*Rosa multiflora*	NP	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	endo-zoocora	germogli basali-laterali	6 7
Rosaceae	*Rubus laciniatus*	NP	Gran Bretagna	CASUALE	NO	NO	NO	uomo	stoloni	6 7
Rosaceae	*Rubus phoenicoclasius*	NP	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	uomo	stoloni	6 7
Asteraceae	*Rudbeckia fulgida*	G bulb	USA-S ed E	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	eso-zoocora	bulbi	7 8 9
Asteraceae	*Rudbeckia hirta*	H bienn	USA-E	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	vento	no	6 7 8 9 10
Asteraceae	*Rudbeckia laciniata*	G bulb	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	eso-zoocora	rizomi	6 7 8 9
Asteraceae	*Rudbeckia triloba*	H bienn	Amer.-N	CASUALE	NO	NO		zoocora	rizomi	7 8 9 10
Alismataceae	*Sagittaria latifolia*	I rad	Amer.-N	CASUALE	NO	SI	SI	hydrocora	fusti	6 7 8 9
Lamiaceae	*Salvia sclarea*	H bienn	Medit	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	6 7
Saxifragaceae	*Saxifraga stolonifera*	H ros	Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO	vento	fusti	5 6 7
Asparagaceae	*Scilla luciliae*	Gbulb	Turchia-W	CASUALE	NO	NO	NO	formiche	bulbi	3 4
Crassulaceae	*Sedum palmeri*	Ch succ	Messico	CASUALE	NO	NO	NO	vento	stoloni	1 2 3
Crassulaceae	*Sedum sarmentosum*	Ch succ	Asia-E	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	vento	stoloni	6 7
Asteraceae	*Senecio inaequidens*	T scap	Africa-S	INVASIVA	SI	NO		vento	no	4 5 6 7 8 9 10 11
Poaceae	*Setaria italica* subsp. *pycnocoma*	T scap	Asia-E	INVASIVA	SI	NO		eso-zoocora	no	6 7 8 9 10
Cucurbitaceae	*Sicyos angulatus*	T scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	eso-zoocora	no	6 7 8 9
Asteraceae	*Sigesbeckia orientalis*	T scap	Paleosubtrop.	CASUALE	NO	NO		gravità	no	8 9
Asteraceae	*Silphium perfoliatum*	H scap	Canada e USA	CASUALE	NO	NO	NO	uomo	rizomi	8 9 10
Brassicaceae	*Sisymbrium loeselii*	T scap	Eur.-E/Asia-W	CASUALE	NO	NO	NO	casuale	no	6 7 8 9
Iridaceae	*Sisyrinchium montanum*	G rhiz	Canada e USA	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	vento	germogli basali-laterali	5 6
Apiaceae	*Smyrnium olusatrum*	H bienn	Medit.- Atl.	CASUALE	No	NO	NO	vento	no	1 2 3 4 5
Solanaceae	*Solanum carolinense*	G rhiz	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	5 6 7 8 9
Solanaceae	*Solanum chenopodioides*	H scap	S Amer.-SE	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	5 6 7 8 9 10
Solanaceae	*Solanum lycopersicum*	T scap	Amer.-C e S	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	casuale	no	7 8 9 10
Solanaceae	*Solanum physalifolium*	T scap	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	5 6 7 8 9 10
Urticaceae	*Soleirolia soleirolii*	H scap	W-Medit.-nesic.	CASUALE	NO	NO	NO	uomo	stoloni	7 8 9
Asteraceae	*Solidago canadensis*	H scap	Amer.-N	INVASIVA	SI	SI		vento	rizomi	8 9 10

Asteraceae	*Solidago gigantea*	H scap	Amer.-N	INVASIVA	SI	SI		vento	rizomi	8 9 10
Asteraceae	*Sonchus tenerrimus*	T scap	Stenomedit.	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	vento	no	5 6 7 8 9
Rosaceae	*Sorbaria sorbifolia*	P caesp	Asia-N	CASUALE	NO	NO	SI	vento	rizomi	5 6 7
Rosaceae	*Spiraea japonica*	NP	Giappone	NATURALIZZATO	NO	SI	SI	vento	germogli basali-laterali	7 8
Rosaceae	*Spiraea salicifolia*	NP	Eur.-S/Asia-E	CASUALE	NO	NO	NO	vento	rizomi	6 7
Poaceae	*Sporobolus indicus*	H caesp	Amer.	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	eso-zoocora	rizomi	6 7 8
Poaceae	*Sporobolus neglectus*	T caesp	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	vento	no	8 9
Poaceae	*Sporobolus pumilus*	G rhiz	Anfiatl.	TRASFORMATRICE	SI	SI		casuale	rizomi	10 11 12 1 2 3
Poaceae	*Sporobolus vaginiflorus*	T caesp	Amer.-N	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	vento	no	8 9
Amaryllidaceae	*Sternbergia lutea*	G bulb	Medit.-mont.	CASUALE	NO	NO	NO	formiche	bulbi	9 10 11
Asteraceae	*Symphyotrichum lanceolatum*	H scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	SI	SI	vento	rizomi	9 10 11
Asteraceae	*Symphyotrichum lateriflorum*	H scap	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	9 10
Asteraceae	*Symphyotrichum novae-angliae*	H scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	vento	rizomi	9 10 11
Asteraceae	*Symphyotrichum novi-belgii*	H scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	vento	rizomi	8 9
Asteraceae	*Symphyotrichum squamatum*	T scap	Neotrop.	INVASIVA	NO	SI		vento	no	9 10
Boraginaceae	*Symphytum asperum*	H scap	Asia-W e Caucaso	CASUALE	NO	NO	NO	formiche	germogli basali-laterali	5 6 7 8
Oleaceae	*Syringa vulgaris*	P caesp	Eur.-SE	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	casuale, uomo	rizomi	4 5
Asteraceae	*Tagetes minuta*	T scap	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	vento, uomo	no	9 10 11
Asteraceae	*Tagetes parviflora*	T scap	Messico	CASUALE	NO	NO	NO	casuale, uomo	no	6 7 8 9 10
Tamaricaceae	*Tamarix parviflora*	P caesp/ P scap	Medit (Africa, Asia,Eur.ope)	CASUALE	NO	NO	NO	vento	germogli radicali	5 6
Cleomaceae	*Tarenaya spinosa*	T scap	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	NO	sconosciuta	no	8 9
Cupressaceae	*Thuja occidentalis*	P caesp/ P scap	Canada e USA	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	germogli basali-laterali	3 4
Lamiaceae	*Thymus vulgaris* subsp. *vulgaris*	Ch rept	Stenomedit.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	5 6 7 8 9 10
Arecaceae	*Trachycarpus fortunei*	P scap	Cina	INVASIVA	SI	SI		endo-zoocora	no	4 5 6
Commelinaceae	*Tradescantia fluminensis*	G rhiz	Amer.-N	CASUALE	NO	NO	NO	casuale	rizomi	8 9
Fabaceae	*Trifolium hybridum*	H caesp	Medit.- atl.	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	vento	no	5 6 7 8
Fabaceae	*Trifolium resupinatum*	T rept/ H rept	Paleotemp.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	4 5 6 7
Fabaceae	*Trifolium stellatum*	T scap	Medit.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	5 6 7
Fabaceae	*Trifolium subterraneum*	T rept	Medit.	CASUALE	NO	NO	NO	auto-dispersione	no	3 4 5 6 7 8 9
Fabaceae	*Trifolium suffocatum*	T scap	Stenomedit. (baric. occid.)	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	4 5
Fabaceae	*Trigonella caerulea*	T scap	Asia-W	CASUALE	NO	NO	NO	uomo	no	6 7
Fabaceae	*Trigonella sulcata*	T scap	Medit.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	6 7 8
Poaceae	*Trisetaria panicea*	T scap	Africa-E/Asia temp.	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	5 6
Poaceae	*Trisetaria segetum*	T scap	Medit.-SW	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	5 6
Tropaeolaceae	*Tropaeolum majus*	Trept	Amer.-S	CASUALE	NO	NO	NO	uomo	germogli striscianti	5 6 7 8 9 10 11
Fabaceae	*Ulex europaeus* subsp. *europaeus*	P caesp	Eur.-W	CASUALE	NO	NO	NO	formiche	germogli basali-laterali	4 5
Ulmaceae	*Ulmus laevis*	P scap	Eur.-E	CASUALE	NO	NO	NO	vento	radici	3
Ulmaceae	*Ulmus pumila*	P caesp	Asia-E	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	vento	radici	2 3
Crassulaceae	*Umbilicus horizontalis*	G bulb	Stenomedit.	CASUALE	NO	NO	NO	formiche	no	3 4 5 6
Scrophulariaceae	*Verbascum virgatum*	H bienn	Eur.-W	CASUALE	NO	NO	NO	vento	no	7 8 9 10
Plantaginaceae	*Veronica filiformis*	H rept	Asia-SW (-subcosmop.)	CASUALE	NO	NO	NO	formiche	stoloni	4 5 6
Plantaginaceae	*Veronica peregrina*	T scap	Amer. (-subcosmop.)	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	casuale	no	4 5 6 7 8 9
Plantaginaceae	*Veronica persica*	T scap	Asia-W (-subcosmop.)	NATURALIZZATO	SI	NO	NO	casuale	no	2 3 4 5 6 7 8 9 10
Viburnaceae	*Viburnum rhytidophyllum*	P caesp	Cina	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	4 5
Viburnaceae	*Viburnum tinus* subsp. *tinus*	P caesp	Stenomedit. (baric. occid.)	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	10 11 12 1 2 3 4 5 6
Apocynaceae	*Vinca major* subsp. *major*	Ch rept	Medit/Asia-SW	NATURALIZZATO	SI	SI	SI	formiche	stoloni	4 5
Violaceae	*Viola × wittrockiana*	T scap	Orig. coltur.	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	casuale	no	4 5 6
Violaceae	Viola sororia	H ros	Amer.-N	NATURALIZZATO	NO	NO	SI	casuale	germogli basali-laterali	4 5
Vitaceae	*Vitis labrusca*	P lian	USA-NE	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	5 6
Vitaceae	*Vitis riparia* (incl. *V. xinstabilis*, *× koberi*, *× ruggerii*)	P lian	Canada e USA	NATURALIZZATO	SI	NO	SI	endo-zoocora	no	5 6
Vitaceae	*Vitis rupestris*	P scap	USA	CASUALE	NO	NO	NO	endo-zoocora	no	4 5
Fabaceae	*Wisteria sinensis*	P lian	Cina	CASUALE	NO	NO	NO	auto-dispersionee uomo	no	4 5 6
Asteraceae	*Xanthium italicum*	T scap	Incerta (-subcosmop.)	INVASIVA	SI	NO		eso-zoocora	no	7 8 9 10
Asteraceae	*Xanthium spinosum*	T scap	Amer.-S-cosmop.	CASUALE	NO	NO	NO	eso-zoocora	no	7 8 9
Asparagaceae	Yucca gloriosa	P caesp	USA-E	NATURALIZZATO	NO	NO	NO	casuale, uomo	fusti	7 8
Araceae	*Zantedeschia aethiopica*	G rhiz	Afr-S	CASUALE	NO	NO	NO	sconosciuta	rizomi	4 5 6
Poaceae	*Zoysia matrella*	H caesp	Asia-E	CASUALE	NO	NO				

Fig. 4 - Percentuali di specie afferenti alle diverse famiglie botaniche delle neofite totali (>5%) e normalizzata per categoria di invasività (>2%) suddivise in specie casuali, naturalizzate, invasive e trasformatrici.

- *Percentages of species belonging to the various botanical families of total neophytes (> 5%) and normalized by invasive category (> 2%) divided into casual, naturalized, invasive and transformers species.*

il 43,3%, seguite da *Poaceae* e *Rosaceae* con il 10% e *Balsaminaceae* con il 3,3%. Percentuali minori contraddistinguono le altre famiglie.

Lo spettro delle naturalizzate è più complesso, con ben 47 famiglie. Nell'istogramma sono riportate quelle con percentuali maggiori del 2%, fra le quali i valori più elevati appartengono alle *Asteraceae* (15,9%), seguite da *Poaceae* (10,9%), *Amaranthaceae* (6,7%), *Rosaceae* (5%), *Brassicaceae* ed *Euphorbiaceae* (4,2%).

Una situazione simile è riscontrabile anche nelle casuali, alle quali afferiscono 71 famiglie (in figura solo quelle con valori maggiori del 2%) e dove i valori più elevati sono raggiunti da *Asteraceae* (10,7%), *Poaceae* (6,9%), *Fabaceae* (6,4%), *Solanaceae* (4,8%) e *Rosaceae* (4,3%).

Anche nello spettro complessivo (in figura sono rappresentate solo famiglie con percentuali maggiori del 2%), che conta 86 famiglie, risultano predominare le *Asteraceae*, cui seguono *Poaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Amaranthaceae*, *Solanaceae*, *Brassicaceae* e *Cyperaceae*.

Struttura della flora

Spettro biologico

Lo spettro biologico di Fig. 5 (escluse le elofite che compaiono con percentuali inferiori a 0,3 %) mette in luce l'assoluta predominanza delle terofite in tutte le categorie di aliene rispetto a quanto avviene nello spettro alla flora regionale nel suo complesso (ultima colonna a destra), anche se nelle invasive s.l. esse subiscono una lieve flessione con contestuale aumento delle fanerofite, idrofite e geofite. Quest'ultima situazione riflette il comportamento delle invasive trasformatrici, rappresentate esclusivamente da fanerofite e geofite, proprie di stadi maturi delle serie di vegetazione dove si attestano, e da idrofite che tendono ad occupare tutto lo spazio disponibile, edificando comunità monofitiche.

Per le altre categorie di aliene la massiccia presenza di terofite (terofitismo secondario) è spiegabile con il fatto che in ambienti fortemente disturbati, come quelli antropici, le specie annuali a ciclo breve hanno maggiori *chances* di sopravvivenza. Emicriptofite, geofite e fanerofite raggiungono invece percentuali simili nelle tre categorie delle invasive, naturalizzate e casuali.

Lo spettro tende a semplificarsi con il superamento delle barriere di invasione. Si può osservare, infatti, che esso è completo per le specie casuali, riducendosi a poche forme dominanti (terofite e fanerofite) nelle invasive. Questo indica come il superamento delle barriere riproduttive e di diffusione rappresenti un filtro selettivo che interagisce anche con altre categorie biologiche. Le forme biologiche dominanti sono quindi tali anche perché gli adattamenti di cui sono espressione favoriscono il superamento delle barriere riproduttive.

A questo proposito è significativo il confronto con lo spettro biologico dell'intera flora regionale (Poldini 1991), dove risultano nettamente dominanti le emicriptofite (50,1%) con una non trascurabile partecipazione di geofite (13,5%) e camefite (7,1%), mentre appare francamente ridimensionata la partecipazione di fanerofite (8,9%) e terofite (18,4%), malgrado il fatto che, nel contesto regionale, queste ultime si giovino dell'apporto del terofitismo primario (climatico), assente nel contesto della flora aliena.

Spettro corologico

Lo spettro corologico, che riassume la composizione fitogeografica della flora, raggruppando ed esplicitando le differenti regioni geografiche da cui provengono le specie (Fig. 6) indica come, fra le aliene casuali, le specie di provenienza nordamericana siano molto ben rappresentate (circa il 20 %) insieme alle asiatiche (circa 19%) e alle mediterranee (quasi il 17%).

Nelle naturalizzate la percentuale di nordamericane aumenta (30%), ma sono ancora presenti gli altri gruppi, anche se le mediterranee mostrano una flessione (meno del 7%).

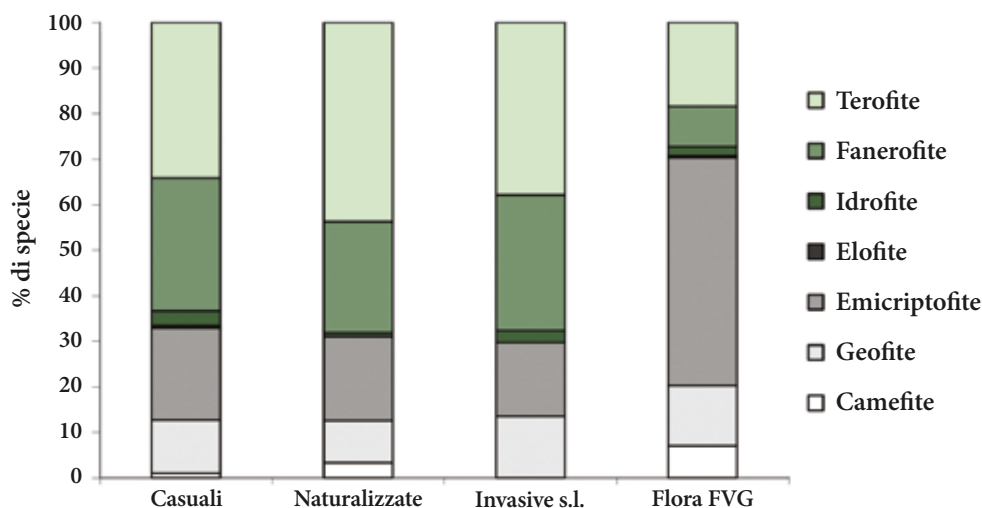



Fig. 5 - Spettro biologico normalizzato per ciascuna categoria di specie casuali, naturalizzate e invasive s.l. (invasive + trasformatrici) e confronto con le specie naturali (dato ricavato da Poldini 1991).
- *Biological spectrum normalized for each category of casual, naturalized and invasive species s.l. (invasive + transformers) and comparison with natural species (data obtained from Poldini 1991).*

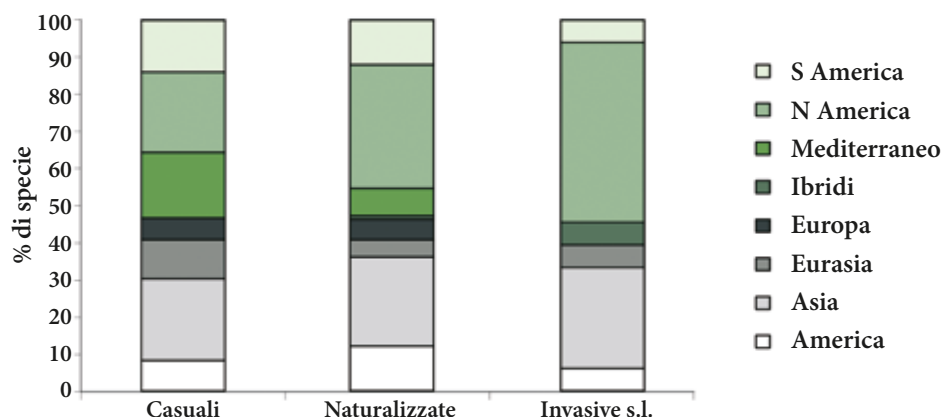



Fig. 6 - Spettro corologico normalizzato per ciascuna categoria di specie casuali, naturalizzate e invasive s.l. (invasive + trasformatrici). Percentuali inferiori al 3% sono state escluse.
- *Chorological spectrum normalized for each category of casual, naturalized and invasive species s.l. (invasive + transformers). Percentages below 3% have been excluded.*

Nelle invasive s.l. le nordamericane raggiungono i valori più elevati (poco più del 43%), le asiatiche restano comunque ben rappresentate (24% circa), mentre gli elementi a diffusione mediterranea spariscono del tutto. In generale si osserva una certa semplificazione nella composizione dello spettro con il superamento delle barriere nei diversi stadi d'invasione, come già rilevato a proposito sia delle famiglie, sia dello spettro biologico.

Comportamento delle aliene in base ai caratteri funzionali

L'acquisizione dei caratteri funzionali relativi alla riproduzione e dispersione ha permesso di effettuare alcune considerazioni sul comportamento delle specie aliene in Friuli Venezia Giulia.

Per quanto riguarda le strategie riproduttive è interessante sottolineare come quelle legate alla propagazione vegetativa siano rilevanti in tutte le categorie di aliene, ma in modo particolare nelle invasive s.l., circostanza che rimarca ancora una volta il carattere ruderalizzante della flora esotica.

Inoltre, come mostra l'istogramma di Fig. 7, se nelle casuali, naturalizzate e invasive la possibilità di ricorrere contestualmente ad entrambe le strategie riproduttive (sessuata e agamica) riguarda dal 40 al 60% circa delle specie presenti (le rimanenti si riproducono solo per via sessuata), nelle trasformatrici la percentuale raggiunge il 100%. Vale a dire che la totalità delle aliene trasformatrici presenti sul nostro territorio è in grado di sfuttare al meglio le potenzialità offerte sia dalla riproduzione sessuata (rimescolamento genico e migliori capacità adattative), sia da quella vegetativa (rapidità di espansione e colonizzazione nell'ambiente, elevata competitività nei confronti della flora autoctona), il che rappresenta un evidente riscontro della loro pericolosìtà quale fattore di alterazione ambientale.

Per quanto riguarda le tipologie di disseminazione (Fig. 8), si osservano percentuali decisamente più elevate per le modalità che si fondano sui vettori abiotici, che comprendono tutte le strategie di dispersione assistite da vento e acqua. In particolare essi sono assai sfruttati dalle specie invasive s.l., meno per le casuali o le naturalizzate. In queste due categorie, sono ancora presenti molte specie che utilizzano un tipo di dispersione abiotica (autodispersione o disseminazione estemporanea dipendente da avvenimenti casuali: vento, urti, ecc.) o veicolata principalmente dall'uomo. Infine la dispersione biologica (favorita da animali) aumenta con il superamento delle barriere ambientali e riproduttive. Il quadro descritto indica che l'invasività delle specie deve essere veicolata da un tipo di dispersione assistito di tipo biotico e abiotico, mentre le specie disperse solo dall'uomo o autodisperse hanno una invasività minore.

Periodo di fioritura

Il grafico di Fig. 9 permette di apprezzare le diverse percentuali di specie in fiore per categoria nei diversi mesi dell'anno.

Si può osservare che le specie aliene presentano un picco fenantesico ritardato rispetto alle specie autoctone. In particolare le casuali e le naturalizzate raggiungono il massimo della fioritura rispettivamente in luglio e a fine luglio - primi di agosto, mentre per le invasive s.l. esso si colloca in settembre. Questo dato sembra particolarmente interessante soprattutto alla luce dell'ormai conclamato cambiamento climatico in atto, che vede la stagione estiva sempre più dilatata verso i mesi autunnali. Il risultato merita indubbiamente ulteriori approfondimenti.

Distribuzione delle aliene nel territorio regionale

Le mappe di Fig. 10 illustrano la distribuzione delle diverse categorie di aliene nel Friuli Venezia Giulia. Ciò che si rende subito evidente è la loro maggior concentrazione nelle aree urbanizzate del territorio (Trieste, Udine e Pordenone), situazione che tende a sfumare verso il corso superiore del Tagliamento per poi decrescere ulteriormente nel comparto montano, dove nelle aree a maggior elevazione le aliene risultano praticamente assenti. Tale andamento appare particolarmente estremizzato per le casuali, sostanzialmente localizzate presso i centri urbani.

Le naturalizzate risultano ancora correlate alla presenza di aree urbanizzate, ma tendono già a diffondersi

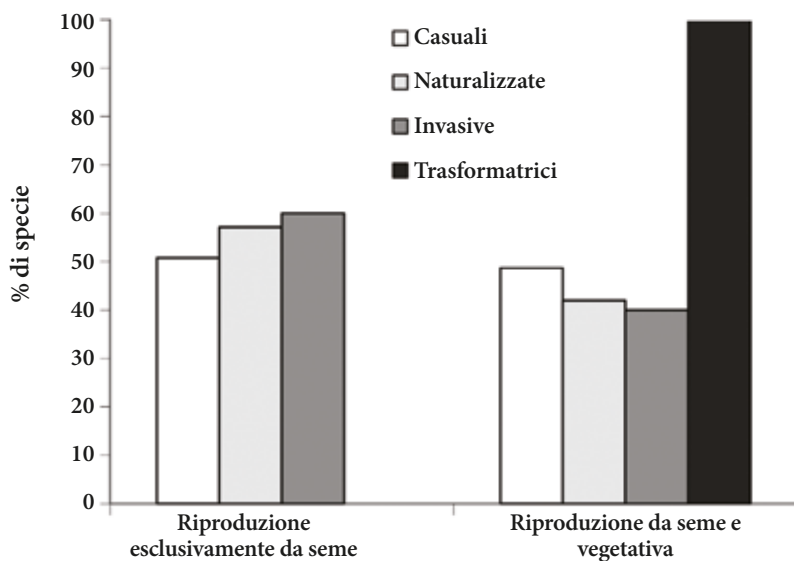



Fig. 7 - Percentuali di specie all'interno di ciascuna categoria di invasività (casuali, naturalizzate, invasive, trasformatrici) con strategia di riproduzione esclusivamente da seme o prevalentemente vegetativa (esclusiva o combinata alla riproduzione da seme).
- *Percentages of species within each invasive category (random, naturalized, invasive, transformers) with reproduction strategy exclusively from seed or mainly vegetative (exclusive or combined with seed reproduction).*

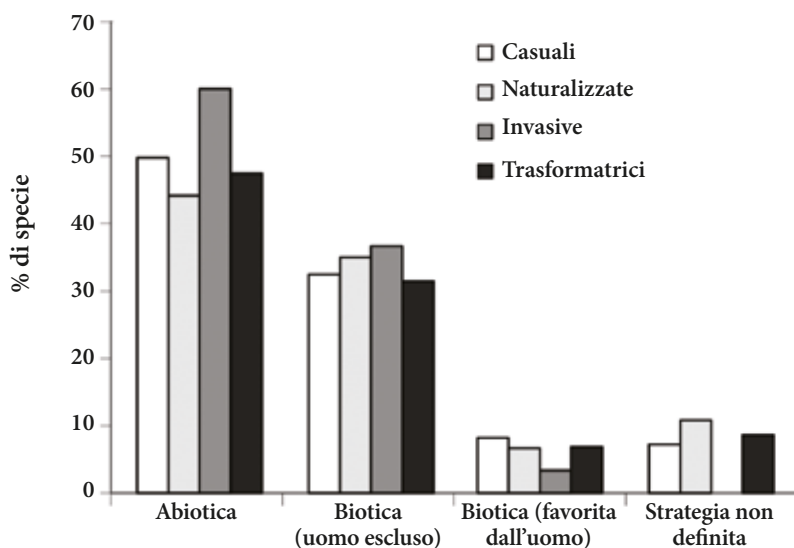



Fig. 8 - Percentuale di specie all'interno di ciascuna categoria di invasività (casuali, naturalizzate, invasive, trasformatrici) con strategia di dispersione di tipo biotica (zoocora interna ed esterna, ad opera delle formiche), abiotica (tramite vento, gravità, acqua), favorita dall'uomo o con strategia non definita (es. meccanismi interni alla pianta).
- *Percentage of species within each invasive category (casual, naturalized, invasive, transformers with biotic dispersal strategy (internal and external zoocora, by the ants), abiotic (by wind, gravity, water), favored by man or with an undefined strategy (eg internal mechanisms of the plant).*

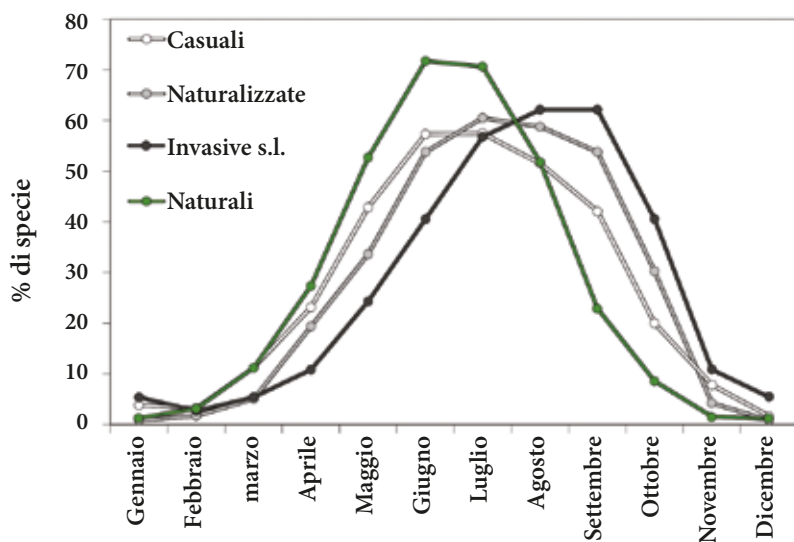



Fig. 9 - Picco fenantesico espresso come percentuale di specie fiorite in un dato mese normalizzato per ciascun mese e per ciascuna categoria di specie neofite individuata: specie casuali, naturalizzate e invasive s.l. (invasive + trasformatrici) e relativo confronto con il periodo fenantesico delle specie naturalmente presenti nella regione Friuli Venezia Giulia.
- *Flowering peak expressed as percentage of flowering species in a given month normalized for each month and for each category of neophytes species identified: casual, naturalized and invasive species s.l. (invasive + transformers) and comparison with the Phoenician period of the naturally occurring species in the Friuli Venezia Giulia region.*

anche in altre zone, laddove le invasive s.l. sono presenti grosso modo in tutta la regione e non mostrano nuclei di maggior addensamento in corrispondenza delle città.

Questi risultati indicano chiaramente che i centri urbani rappresentano i principali nodi d'ingresso delle specie aliene. È da questi centri che poi le specie si irradiano nel territorio attraverso le principali arterie di traffico e le aste fluviali, superando successivamente le diverse barriere di invasione, fino a penetrare negli habitat naturali e seminaturali.

Conclusioni

Nella nostra regione il numero delle specie aliene è cresciuto negli ultimi decenni (sono ormai più del 10% della flora) e questo andamento non sembra mostrare segni di flessione. Ogni anno si deve registrare un costante aumento delle specie aliene, come mostrano con assoluta evidenza gli aggiornamenti floristici succedutisi a 30 anni di distanza dall'uscita del primo Atlante Corologico della Flora vascolare del Friuli Venezia Giulia (Poldini 1991) e pubblicati a più riprese principalmente su Gortania, la rivista del Museo Friulano di Storia Naturale.

La flora alloctona costituisce una potenziale minaccia alla biodiversità e ai servizi ecosistemici. Ormai di questo si è preso atto anche a livello politico, tant'è che esitono norme europee e nazionali volte a limitare l'espansione del problema. Dalle mappe distributive per categoria di aliene si evince che i principali luoghi d'ingresso delle specie aliene sono i centri abitati. Da questi è possibile l'irraggiamento nel territorio attraverso il superamento delle barriere riproduttiva e dispersiva e potenzialmente la penetrazione negli habitat naturali o seminaturali con il raggiungimento dello *status* di invasività.

Nel controllo delle aliene, dunque, occorrerà tener presente questo fatto ed agire in conformità anche dello *status* della specie. Si renderà necessario dunque da un lato scongiurare l'entrata di nuove entità e dall'altro provvedere all'eliminazione delle specie non ancora diffuse nel territorio. Per le altre forse l'unica soluzione percorribile è intervenire in aree mirate (aree protette e/o tutelate dalla normativa), dato che l'eliminazione a livello regionale risulta pressochè impossibile.

Particolare attenzione andrebbe prestata alle specie invasive s.l. (invasive + trasformatrici), data la loro particolare aggressività nei confronti dell'ambiente.

Schede monografiche delle specie aliene trasformatrici e invasive

Consultazione delle schede

La trattazione è organizzata in 38 schede relative alle specie aliene trasformatrici e invasive presenti sul territorio regionale. Per ciascuna viene fornita una cartina distributiva per quadrante, ove compaiono anche i territori limitrofi, indicati in scuro se la specie è presente o in bianco in caso contrario. Le schede sono raggruppate in ordine alfabetico per ciascuna categoria e articolate in una serie di voci, in modo da offrire una panoramica sufficientemente dettagliata e nello stesso tempo di agevole consultazione sulle caratteristiche principali delle specie trattate. Per ognuna di esse vengono riportati binomio scientifico, famiglia di appartenenza e status (trasformatrice o invasiva), eventuali sinonimi, nome volgare, descrizione dei caratteri morfologici, particolarità utili all'identificazione della pianta, la sua variabilità e le possibili specie che con essa possono venir confuse, periodo di fioritura, limiti distributivi altitudinali, modalità di propagazione, note ecologiche, distribuzione geografica, eventuali utilizzi, impatto e dannosità, metodi di contrasto, osservazioni miscellanee. Le voci elencate possono però non essere richiamate *in toto* in ciascuna scheda. Nella strutturazione delle singole voci ci siamo attenuti ad alcuni criteri di massima che qui si riassumono:

- **Nomenclatura scientifica**: fa riferimento ai recentissimi cataloghi di Bartolucci et al. (2018) e Galasso et al. (2018). La sinonimia, che riveste un ruolo importante nelle trattazioni botaniche, è stata qui ridotta a binomi d'uso più frequente.
- **Nome volgare:** si è scelto di affiancare al binomio latino anche il nome italiano perchè esso assume una notevole valenza nel linguaggio non scientifico in diversi campi applicativi. Purtroppo a tutt'oggi non esiste al riguardo una nomenclatura codificata, e ciò incide notevolmente sulle scelte adottate nelle diverse flore analitiche; quella da noi adottata segue in generale la struttura binomiale latina della quale conserva, per quanto possibile, il significato.
- **Morfologia**: la descrizione ha il compito di facilitare il riconoscimento della specie; lungi dall'essere completa, espone in modo succinto solo i principali caratteri relativi all'habitus, alla morfologia fogliare, fiorale e del frutto.

  Le principali fonti consultate sono la Flora of North America e la Flora of China,in: http://www.efloras.org/flora.
- **Particolarità**: aggiunge qualche carattere non morfologico, utile al riconoscimento.
- **Variabilità**: descrive i caratteri che distinguono forme diverse all'interno della medesima specie.
- **Confusione**: esamina i caratteri che distinguono due specie fisionomicamente simili e quindi confondibili.
- **Fioritura**: indica il periodo di fioritura della specie (Landolt 2010).
- **Altitudine**: l'escursione altitudinale è stata calcolata sulla scorta di osservazioni condotte sul campo e implementate nel database della flora del Friuli Venezia Giulia. Nella forma completa vengono fornite in parentesi le quote minime e massime alle quali il

taxon è stato rilevato e l'intervallo all'interno del quale ricade il 80% delle quote registrate.
- **Propagazione**: descrive i principali meccanismi utilizzati da una specie per diffondere la propria progenie. I testi di riferimento rimangono Müller-Schneider (1977), Rothmaler (2005) e Landolt (2010).
- **Ecologia**: le note ecologiche si riferiscono sia ai fattori abiotici (tipo di terreno, condizioni ecologiche generali), sia ai principali habitat frequentati dalla specie nella nostra regione.
- **Distribuzione**: è sempre articolata in modo da fornire un quadro riassuntivo sul luogo d'origine della specie e sulla sua presenza in Italia, seguiti dalla distribuzione locale. Stazioni di particolare significato vengono citate insieme al nome dello scopritore.
- **Notizie storiche**: riportano informazioni, sulle modalità e sull'anno (quando noto con sufficiente precisione) o secolo di comparsa in Italia, nonché sul primo ritrovamento in regione (scopritore, anno, luogo e l'eventuale erbario dove si conserva l'esemplare).
- **Utilizzo**: eventuali impieghi della specie.
- **Impatto e dannosità**: sintetizza gli effetti di presenza ed espansione della specie sulla flora autoctona e di eventuali ricadute/rischi in ambito ecologico, sanitario, economico e culturale. Ulteriori informazioni si possono ottenere, ad esempio, sul sito: https://www.infoflora.ch/assets/content/documents/neofite/inva_.
- **Contrasto**: suggerisce alcune tecniche d'intervento per contenere, ove possibile, l'espansione di un'esotica. Approfondimenti sui metodi di prevenzione e contrasto sono anch'essi contenuti nel sito https://www.infoflora.ch/assets/content/documents/neofite/inva.
- **Osservazioni**: approfondiscono eventuali aspetti relativi alle voci precedenti.

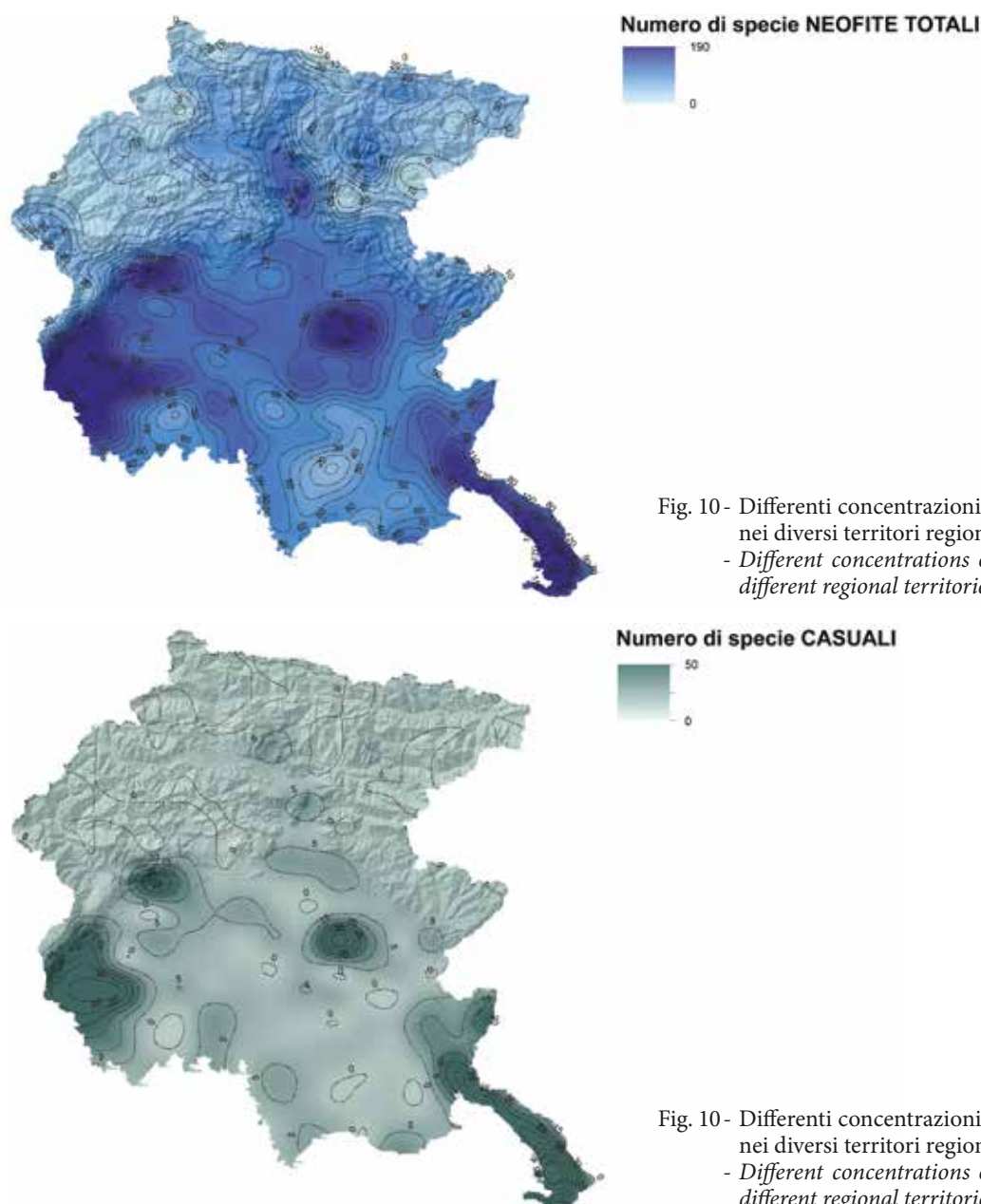



Fig. 10 - Differenti concentrazioni di categorie di specie neofite nei diversi territori regionali: specie neofite totali.
- *Different concentrations of categories of neophytes for different regional territories: total alien species.*

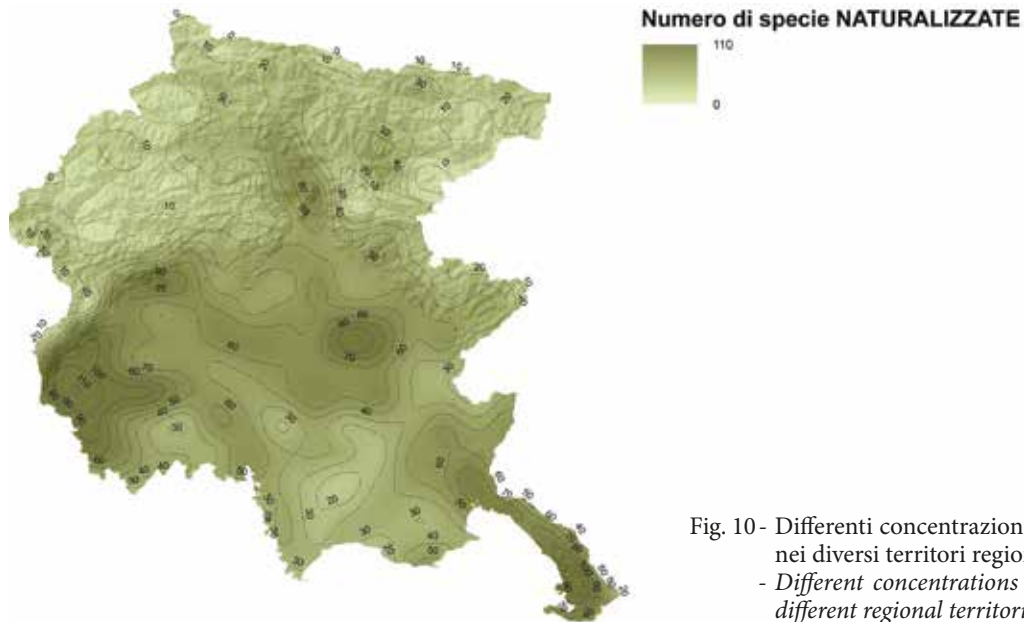
Fig. 10 - Differenti concentrazioni di categorie di specie neofite nei diversi territori regionali: specie casuali.
- *Different concentrations of categories of neophytes for different regional territories: casual species.*

Numero di specie NATURALIZZATE

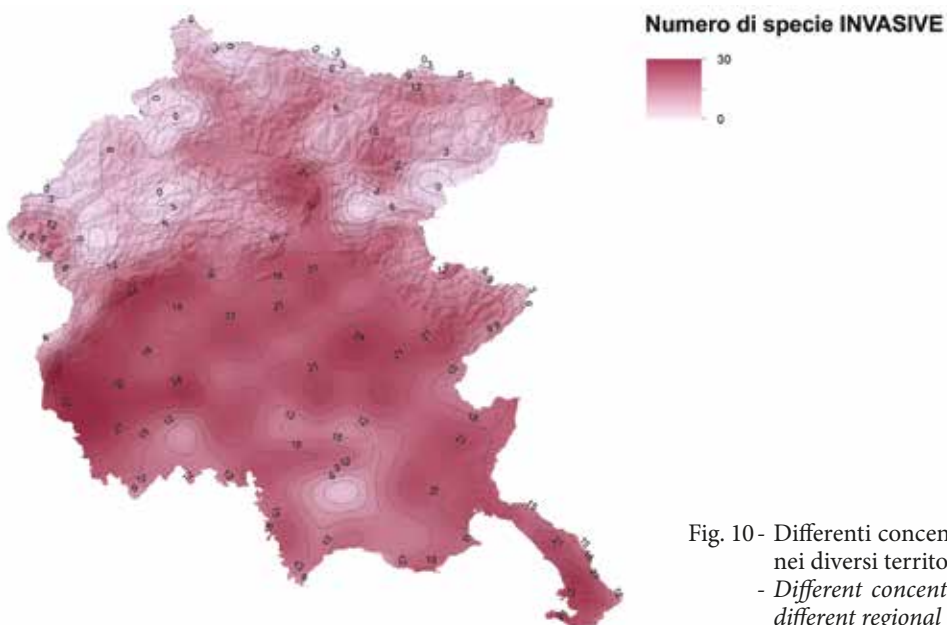
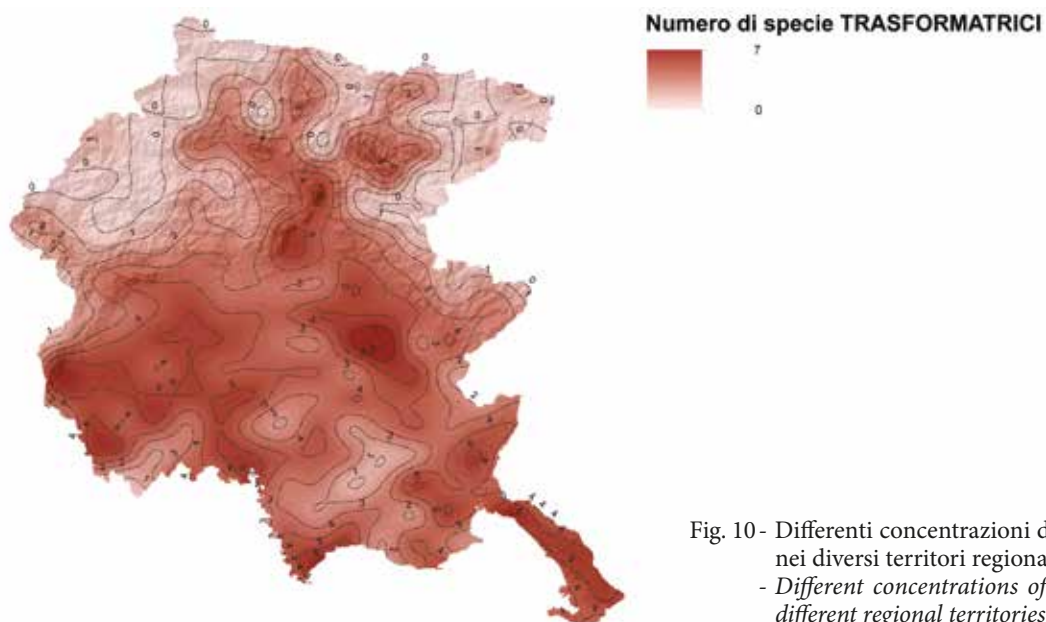
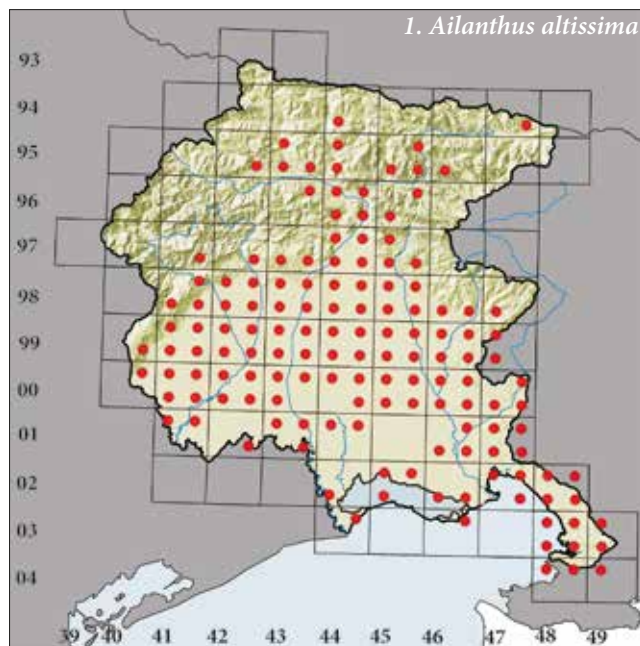
Fig. 10 - Differenti concentrazioni di categorie di specie neofite nei diversi territori regionali: specie naturalizzate.
- *Different concentrations of categories of neophytes for different regional territories: naturalized species.*

Numero di specie INVASIVE

Fig. 10 - Differenti concentrazioni di categorie di specie neofite nei diversi territori regionali: specie invasive.
- *Different concentrations of categories of neophytes for different regional territories: invasive species.*

Numero di specie TRASFORMATRICI

7

0

Fig. 10 - Differenti concentrazioni di categorie di specie neofite nei diversi territori regionali: specie trasformatrici.
- *Different concentrations of categories of neophytes for different regional territories: trasformers species.*

Schede

Specie Trasformatrici

1. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (*Simaroubaceae*)
T (trasformatrice)
A. cacodendron (Ehrh.) Schinz & Thell., A. *glandulosa* Desf.

Nome volgare. Alilanto, albero del paradiso.

Morfologia. Albero caducifoglio, alto 10-20 (30) m, slanciato, pollonifero, con radici superficiali ± allungate dalle quali si sviluppano gemme che originano nuovi fusti; corteccia grigio-brunastra con fini strie verticali più chiare; getti giovani verdi, con corta pubescenza, poi bruno-rossastri e glabri. Foglie opposte, lunghe 30-60 (100) cm, imparipennate, con 13-29 segmenti da ovato-lanceolati a lanceolati (5-7 × 2-4 cm) interi, dentati e asimmetrici alla base, brevemente picciolati, inferiormente peloso-ghiandolosi. Fiori in pannocchie terminali, poligami (di volta in volta possono prevalere fiori monoici, dioici o bisessuati), raggruppati a 2-3, con profumo che ricorda quello di *Berberis*; calice assente; petali 5, strettamente lanceolati,verde-giallastro, lanosi come i filamenti staminali; stami 2-3 nei fiori bisessuati, 10 in quelli maschili; ovari 5(6) con uno stilo e 5(6) stimmi. Il frutto è una samara oblanceolata, lunga fino a 7 cm, con seme centrale, dapprima verde-giallastra, poi rossastra.

Particolarità. Fusti, rami giovani e foglie strofinati emanano un odore repellente.

Variabilità. Sulle dimensioni del frutto si possono riconoscere le seguenti varietà: *sutchuensis* Dode, Rehder & E.H.Wilson (samara 50-70 mm × 14-18 mm), var. *altissima* (30-45 mm × 10-12 mm) e var. *tanakae* (Hayata) Kanehira & Sasaki (30-45 mm × 7-8 mm).

Fioritura. Giugno - luglio.

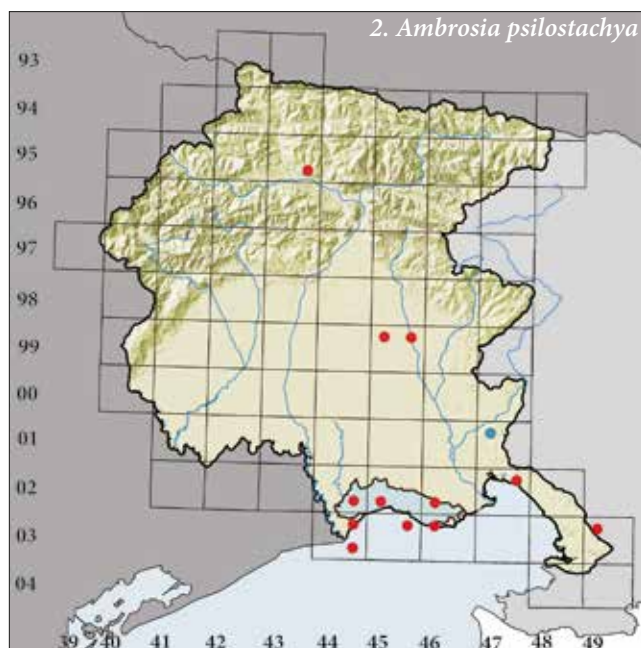
Altitudine. 0 - 350 (- 950) m.

Propagazione. Per seme ad opera del vento (anemocoria) e per via vegetativa (gemme di radici superficiali).

Ecologia. Ama terreni aridi anche scoperti, calcarei, bene esposti; dotato di elevata capacità pollonifera, si comporta da specie ruderale in grado di colonizzare rapidamente l'habitat grazie anche alla straordinaria rapidità di crescita che può superare i 3 m annui. Incolti, pascoli, siepi, margini di strade, scarpate, discariche, macerie, ruderi, muri.

Distribuzione. Originario della Cina e Taiwan, attualmente è registrato in tutte le regioni italiane come specie invasiva (Galasso et al., 2018). In regione è attualmente molto diffuso su Carso, Pianura friulana, Colline moreniche, versanti esterni delle Prealpi Carniche e Giulie, ma penetra lungo i fondivalle all'interno dell'area montana (V. Tagliamento, Canale d'Incaroio, Canale di Gorto, Canal del Ferro, V. Resia, V. Raccolana e Tarvisiano) raggiungendo il confine con l'Austria a Coccau (Tarvisio), lungo la pista ciclabile Alpe-Adria (A. Danelutto).

Notizie storiche. Nonostante l'odore sgradevole del fogliame, venne introdotto sia come specie ornamentale, sia per alimentare un baco da seta (*Samia cynthia*, sfinge dell'ailanto) secondo un progetto, poi abbandonato, tendente a sostituire il vero baco da seta. Le prime notizie certe della sua presenza in Italia risalgono al XVIII sec. presso l'Orto Botanico di Padova (1760) e nel giardino della Villa Zappa a Sesto S. Giovanni (Milano) nel 1785 (Maniero 2015, Saccardo 1909).

In Friuli Venezia Giulia venne segnalato per la prima volta nel maggio 1936 da C. Zirnich dal L. di Doberdò (TSM) e pubblicato in Cohrs (1953-54).

Impatto e dannosità. Entrambi elevati per invasione di habitat naturali (incespugliamento di prati e pascoli collinari abbandonati), alterazione nella composizione e nell'equilibrio ecologico di siepi e boschetti, indebolimento di manufatti dovuto alla penetrazione delle radici. A ciò si aggiunge il danno paesaggistico per la variazione nella fisionomia del paesaggio.

Contrasto. Attraverso taglio e completo sradicamento degli individui e/o della popolazione, con raccolta ed eliminazione di eventuali frammenti di radici e getti ancora presenti al suolo; accurati controlli ed eventuali nuove azioni negli anni successivi al primo intervento. Un espediente artigianale, che può essere attuato da chiunque, consiste nello spezzare i giovani fusti, lasciando il moncherino attaccato alla pianta che così si indebolirà, appassendo progressivamente.

2. *Ambrosia psilostachya* DC. (*Asteraceae*)
T (trasformatrice)
incl. *A. coronopifolia* Torr. & A. Gray

Nome volgare. Ambrosia a spighe glabre.

Morfologia. Erba perenne, dotata di lunghi stoloni ipogei filiformi che portano gemme distanziate da cui si generano nuovi fusti (geofita radicigemmata). Fusti eretti, alti 30-80, fino a 100 cm, pubescenti. Foglie opposte (le superiori sparse e sessili), pennatopartite di forma variabile, da lanceolate a ovate in popolazioni diverse, ma di forma costante nella stessa popolazione, le inferiori a 2-3 lobi, le mediane con 1-2, larghi meno di 1 cm, solitamente con un denso indumento grigiastro appressato. Piante monoiche, con infiorescenze (capolini) unisessuate (diametro < 5 mm), le maschili in racemi terminali densiflori, quelle femminili uniflore, con fillari ad apice non spinoso, poste all'ascella di brattee fogliacee. Frutto (achenio) privo di pappo.

Confusione. Con *A. trifida* L. (annuale, foglie tutte opposte, trifide); con *A. maritima* L. (pianta annua con unico racemo fiorale terminale e fruttificazione abbondante), verosimilmente assente nell'Italia peninsulare. Va qui sottolineato che la raccolta di piante strappate, senza quindi la porzione ipogea, rende aleatoria la determinazione.

Variabilità. Si esprime a livello di popolazione fra gli individui clonali dello stesso popolamento (in particolare taglia e forma delle foglie).

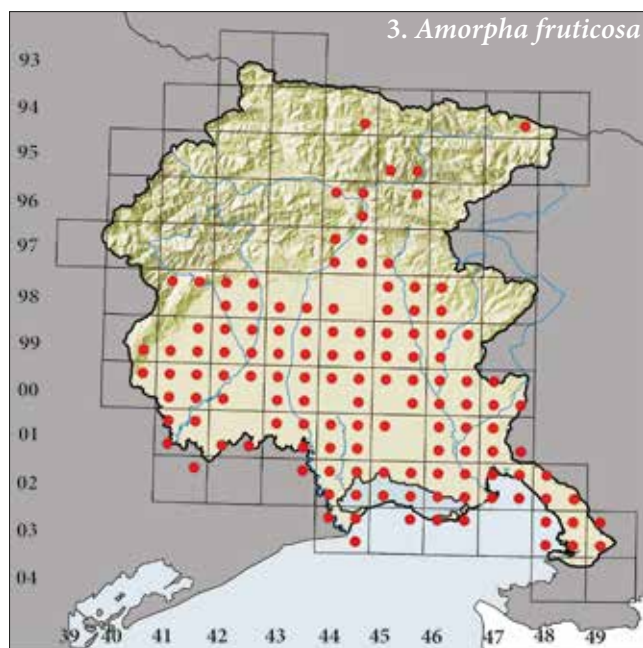
Fioritura. Luglio - settembre (ottobre).

Altitudine. 0 - 100 m.

Propagazione. La fruttificazione è sporadica e la dispersione avviene prevalentemente per via agamica (frammentazione).

Ecologia. Terreni sciolti, permeabili, anche salsi. Sabbie e dune marittime, ambienti retrodunali ruderalizzati, incolti, margini di campi.

Distribuzione. Nativa del Nordamerica (USA, Canada, Messico settentrionale), la specie è stata accidentalmente introdotta in Europa, Asia, Sudamerica e Australia dove si è naturalizzata. In Italia la situazione dev'essere ancora chiarita per confusione con *A. maritima*. Quest'ultima, benchè citata da parecchi autori, in realtà è assente in regione e verosimilmente anche le segnalazioni storiche vanno attribuite ad *A. psilostachya* che attualmente è stata osservata lungo l'intero litorale da Monfalcone a Lignano (G. Bertani). Da verificare le segnalazioni per alcune zone del Friuli e del Carso.

Notizie storiche. In Italia figura attestata per la prima volta in Vignolo-Lutati (1935) dal Piemonte. Per la regione invece la specie venne scoperta da C. Zirnich (TSM) nel 1959 sul M. S. Michele sopra Sagrado.

Impatto e dannosità. Con lo sviluppo della rete ipogea la specie emette una sempre maggiore quantità di fusti, creando popolamenti monofitici con modificazione fisionomica del paesaggio littoraneo a danno della flora alofila e psammofila, già decimata dall'espansione di stabilimenti balneari, campeggi, espansione edilizia, bonifiche, arginature.

Contrasto. Rimozione totale dell'apparato ipogeo, con asportazione e distruzione degli scarti e successivo monitoraggio nel medio periodo. La semplice estirpazione della parte aerea della pianta non porta alcun beneficio perché i fusti si staccano facilmente, lasciando intatta la rete dei rizomi che si trova a 15-20 cm sotto il piano di campagna.

3. *Amorpha fruticosa* L. (*Fabaceae*)
T (trasformatrice)

Nome volgare. Amorfa, indaco bastardo, smorfia.

Morfologia. Arbusto alto fino a 6 m a corteccia grigio-brunastra, liscia e rami slanciati; getti giovani minutamente pubescenti. Foglie imparipennate lunghe fino a 30 cm a 13-25 foglioline da ellittiche a ovate (15-40 × 8-20 mm), mucronulate, brevemente picciolate, ghiandoloso-punteggiate, da minutamente pubescenti a glabrescenti, ciascuna con una minuscola stipoletta setacea alla base; stipole piccole o rudimentali, caduche. Fiori in racemi spiciformi eretti, cilindrico-allungati (7-15 × 1 cm) densiflori, di solito geminati, ma talvolta più numerosi; calice campanulato (2-5 mm) a denti brevissimi, rotondato-ottusi; pedicelli molto corti, articolati; corolla ridotta al solo vessillo foggiato a tubo (5-6 mm), lungo 2-3 volte il calice, viola scuro; stami poco sporgenti, saldati inferiormente. Legume falciforme (7-9 mm) ghiandoloso-punteggiato, indeiscente, a 1-2 semi.

Particolarità. Pianta con odore sgradevole.

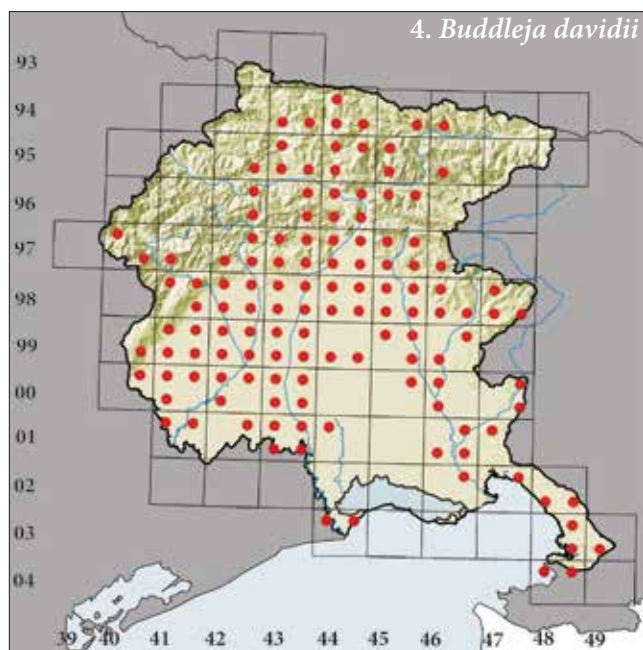
Fioritura. Maggio - luglio.

Altitudine. 0 - 250 (- 700) m.

Propagazione. Principalmente per seme, ma anche per via vegetativa.

Ecologia. Vegeta preferibilmente su terreni ad elevata umidità, sciolti, drenati, mesotrofici. Analogamente a quanto accade per la robinia, l'amorfa caratterizza diverse cenosi alveali e ripariali, nelle quali svolge un ruolo primario, spesso monofitico, evidenziando siti degradati ormai presenti in gran parte della Pianura Padana e nei fondivalle delle zone montane limitrofe. S'incontra spesso su argini, greti e terreni golenali in sostituzione dei saliceti, aree dismesse, e gioca un ruolo importante nell'incespugliamento delle aree magredili.

Distribuzione. Originaria del Nordamerica (regione dei grandi laghi dal Connecticut al Minnesota, al Manitoba e, a sud, dalla Florida al Wyoming, al Messico settentrionale). In Italia è presente in tutte le regioni esclusa la Sicilia, naturalizzata ovunque (spesso invasiva) tranne in Valle d'Aosta e in Liguria dove è casuale. In regione è diffusa negli arenili sabbiosi, in tutta la pianura e soprattutto lungo il medio e basso corso dei principali fiumi. Risale il Canale d'Incaroio fino alle soglie di Paularo (m 600, A. Danelutto) e la Valcanale fino al Confine con l'Austria a Coccau (m 700).

Notizie storiche. Fu introdotta in Europa agli inizi nel 1724 e in Italia 10 anni più tardi (Cappelletti & Cassina 2013); oggi è ormai naturalizzata in alcune regioni meridionali del vecchio continente. La prima segnalazione in regione si deve a Marchesetti (1896-97) che la annota inselvatichita nel Bosco Farneto (Boschetto) alle spalle di Trieste.

Utilizzo. Coltivata isolatamente per ornamento, oppure impiegata per la creazione di siepi o per consolidare terreni franosi. È specie di interesse apistico buono (Simonetti et al. 1990).

Impatto e dannosità. Fortemente invasiva, è responsabile del progressivo depauperamento della flora autoctona *in situ*, che viene sostituita in parte da elementi nitrofili della flora sinantropica.

Contrasto. Come per l'ailanto, il contrasto si attua con tagli e completo sradicamento degli individui e/o della popolazione, con raccolta ed eliminazione di eventuali frammenti di radici e rami ancora presenti al suolo; accurati controlli ed eventuali nuove azioni sono consigliati negli anni successivi al primo intervento. Per la regione si consulti il sito http://www.magredi-natura2000.it/.

4. *Buddleja davidii* Franch. (*Scrophulariaceae*)
T (trasformatrice)
B. variabilis Hemsl.

Nome volgare. Buddleia di David, albero delle farfalle.

Morfologia. Arbusto caducifoglio alto 1-3 (-5) m. Rami ± quadrangolari, feltroso-tomentosi da giovani per peli stellati bianchi, in seguito sparsamente pubescenti, allungati e arcuati. Foglie opposte, da lanceolate a ovato-lanceolate (10-25 cm), acuminate, a margine da finemente seghettato a indistintamente dentato, inferiormente tomentoso-biancastre come i piccioli. Fiori violetti a fauce aranciata (anche rosei o bianchi), profumati, portati in cime raccolte in una pannocchia cilindrico-allungata (10-25 cm). Corolla gamopetala (7-14 mm) a 4 lobi, con tubo diritto, lungo 4-5 volte il calice; quest'ultimo, bianco-tomentoso, è composto da 4 elementi. Stami 4, inseriti verso la metà del tubo corollino con filamenti lunghi quanto le antere o quasi. Frutto una capsula. Semi lunghi 2-4 mm, muniti di appendici rigonfie.

Particolarità. I fiori, ricchi di nettare, sono molto frequentati da farfalle generaliste, mentre non è attrattiva nei confronti di farfalle specie-specifiche. Tra le specie più appariscenti figurano alcuni Papilionidi come il Macaone (*Papilio machaon*), il Podalirio (*Iphiclides podalirius*), tanti *Nymphalidae* come le Vanesse (Vanessa io, Vanessa dell'ortica, Vanessa atalanta e Vanessa del cardo), *Argynnidae* come la Pafia (*Argynnis paphia*), l'Aglaia (*A. aglaja*) e numerosi *Satyridae* dei generi *Hipparchia*, *Erebia*, *Coenonympha* (nota entomologica di G. Mainardis).

Variabilità. Numerose cultivar, differenti per portamento, taglia e forma delle foglie, colore dei fiori.

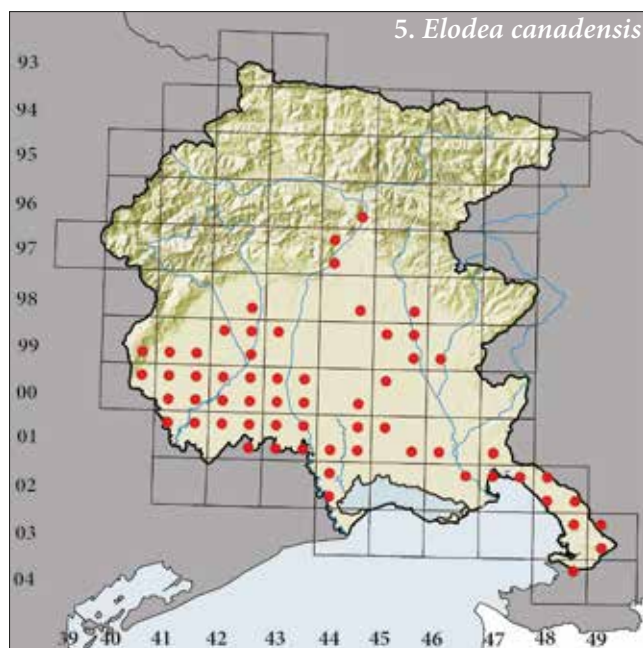
Fioritura. Luglio - agosto.

Altitudine. (3 -) 45 - 500 (- 950) m.

Propagazione. Prevalentemente per semi trasportati dal vento (anemocoria), più raramente per frammentazione di parti vegetative.

Ecologia. Specie ubiquista, con predilezione per ambienti rivieraschi (greti, alluvioni, argini, golene) ma, data l'indole pioniera, frequenta anche margini di strade, ruderi, scarpate, incolti, cave abbandonate, fossi ecc. Si adatta sia a condizioni di moderata aridità, sia a terreni più evoluti purchè ben drenati.

Distribuzione. Elemento nativo della Cina. In Italia è presente in quasi tutte le regioni, con l'eccezione di Abruzzo, Molise, Calabria e isole maggiori con l'attribuzione di invasiva nell'Italia settentrionale (Galasso et al. 2018). In Friuli Venezia Giulia la specie è ormai naturalizzata in tutto il territorio regionale, dalla pianu-

ra ai rilievi interni con l'eccezione, almeno attualmente, della zona più interna delle Prealpi Clautane a occidente e del Tarvisiano a est.

Notizie storiche. Importata a scopo ornamentale, figura già alla fine del sec. XIX negli elenchi di alcuni orti botanici (Dinter 1897; Rovelli 1899). La prima osservazione in regione data al luglio 1945 da parte di C. Zirnich (Mezzena 1986), che la annota inselvatichita a Gorizia.

Utilizzo. Prevalentemente ornamentale, ma è considerata specie di interesse apistico buono (Simonetti et al., 1990).

Impatto e dannosità. Il carattere pioniero e l'adattabilità a condizioni ambientali differenti ne fanno una temibile invasiva, in quanto tende a creare densi popolamenti quasi monofitici in continua espansione, entro i quali viene favorito l'ingresso di elementi sinantropici a scapito della flora autoctona. A ciò si aggiunge la possibilità di espansione a lunga distanza favorita dalla dispersione anemocora in uno con l'elevata produzione di semi.

Contrasto. Taglio ed eradicazione dei ceppi ma, secondo Banfi & Galasso (2010), risultati importanti si ottengono attraverso il taglio selettivo prima della fioritura ripetuto per alcuni anni e/o coadiuvato dall'impiego di erbicidi, senza trascurare la contemporanea semina o messa a dimora di elementi della flora autoctona per non lasciare il terreno denudato e favorirne il reinserimento o la ricrescita. Gli Autori sottolineano l'inutilità di potature anche drastiche che la pianta sopporta benissimo ed anzi ne esce rinvigorita.

5. *Elodea canadensis* Michx. (*Hydrocharitaceae*)
T (trasformatrice)
Anacharis canadensis Planch.

Nome volgare. Peste d'acqua comune.

Morfologia. (La descrizione si riferisce a piante femminili, le uniche presenti in Europa). Pianta erbacea dioica, perenne, acquatica. Fusti flottanti, allungati, esili, fragili, ramosi, lunghi 30-60 (-300) cm. Foglie verticillate a 3-4, da lanceolato-bislunghe a ovato-lanceolate (5-10 mm), con larghezza massima (di solito più di 2 mm) a metà o poco sotto, un po' attenuate alla base, ad apice ottuso o cuspidato e a volte arcuato verso il basso, di color verde o verde scuro. Fiori (femminili) solitari su peduncoli di 10-20 mm, formati da 3+3 elementi, gli esterni (calicini) verdi o arrossati, gli interni (corollini) biancastri, subeguali agli esterni. Ovario con 3 stimmi.

Confusione. Con *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St.John; in quest'ultima però le foglie superiori e mediane hanno rapporto lungh/largh. > 4 e alla distanza di 0,5 mm dall'apice sono larghe 0,2-0,8 mm (*E. canadensis*: < 4; alla distanza di 0,5 mm dall'apice sono larghe 0,8-2,3 mm), presentano foglie acute e più di 23 paia di denti al margine (*E. canadensis*: foglie ottuse o cuspidate e 23 paia di denti al massimo). Inoltre in *E. nuttallii* le foglie sono spesso ritorte ad elica lungo la nervatura centrale, piane invece in *E. canadensis*.

Fioritura. Giugno - settembre (ottobre).

Altitudine. 0 - 130 (- 370) m.

Propagazione. Per frammentazione vegetativa.

Ecologia. Acque ferme o in lento movimento con differenti profondità, più frequente in acque chiare, ricche in nutrienti, alcaline. Laghi, stagni, pozze, fossi.

Distribuzione. Importata in Irlanda dal Nordamerica (solo esemplari femminili) a scopo idrocolturale è divenuta cosmopolita. Si ritiene naturalizzata o invasiva nell'Italia settentrionale e centrale, manca nelle Marche, nell'Italia meridionale, Sicilia e Sardegna. Nella nostra regione si rinviene comunemente in tutta la bassa pia-

nura, specialmente quella occidentale, da dove risale verso N giungendo fino all'imbocco della V. Tagliamento (Venzone). Sul Carso la si ritrova in parecchi abbeveratoi ancora in uso (Banne, Basovizza).

Notizie storiche. Le prime notizie dall'Italia datano al 1866 allorchè venne spedita da Agostini da Mantova all'Orto Botanico di Padova (Banfi & Galasso 2010). La prima segnalazione in regione si ha da parte di L. Poldini dal L. di Doberdò nel 1966 (Poldini 2009).

Utilizzo. A scopo floricolturale.

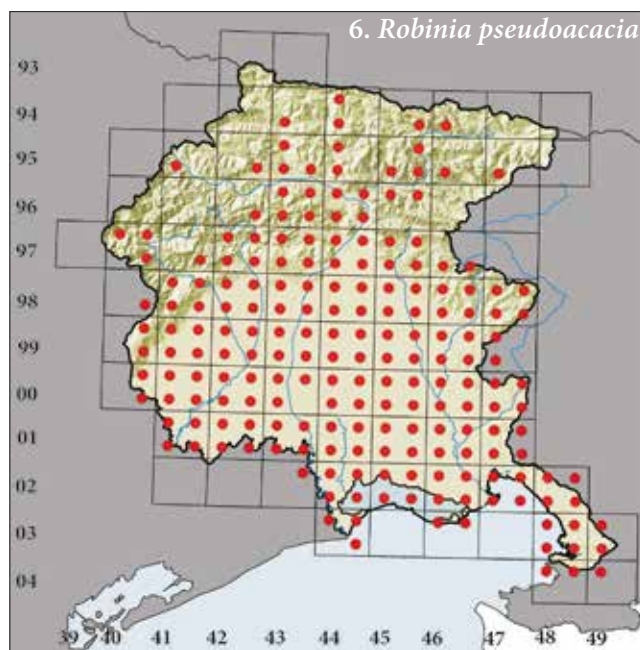
Impatto e dannosità. *E. canadensis* può formare densi popolamenti monospecifici in grado di estendersi e di coprire gli specchi d'acqua per vasti tratti o totalmente, limitando il deflusso delle acque e trattenendo scorie, abbassando drasticamente la luminosità al di sotto della superficie, dove può determinare condizioni di anossia, eliminando in parte o completamente la presenza di idrofite autoctone, influendo quindi dannosamente sulla biodiversità vegetale e animale e del paesaggio idrico (http://ias.biodiversity.be/species/show/56).

Contrasto. Pulizia periodica delle zone di infestazione con eliminazione termica dei residui. Impianto di siepi lungo fossi e canali, creando quinte alberate allo scopo di ombreggiarne la superficie. La bassa luminosità rappresenta infatti un fattore limitante per l'espansione della pianta.

Osservazioni. In alcune zone della Pianura Padana sembra sia in regresso a favore di *E. nuttallii*.

6. ***Robinia pseudoacacia*** L. (*Fabaceae*)
T (trasformatrice)

Nome volgare. Robinia, gaggia, falsa acacia.

Morfologia. Albero alto fino a 20 (-25) m con apparato radicale dotato radici laterali molto lunghe, provviste di numerosissimi tubercoli e pollonanti alle estremità; tronco e rami principali a corteccia da grigiastra a brunastra, profondamente solcata longitudinalmente. Foglie imparipennate (20-30, fino a 35 cm) a 7-21 foglioline ellittiche od obovate, arrotondate o smarginate all'apice (25-45 × 12-25 mm), da giovani ± pubescenti, poi glabre o glabrescenti, con picciolo di 1-4 mm; stipole spinescenti (10-20 mm) robuste e acuminate, rossastro-lucide. Fiori in racemi ascellari pendenti (10-25 cm) 15-25-flori; calice campanulato, peduncolato, debolmente peloso, verde chiaro, a 5 denti subeguali, triangolari-ottusi, i superiori ravvicinati; corolla (15-20 mm) bianca, molto profumata, con vessillo subrotondo a macchia giallastra nel mezzo, ali con orecchiette e carena ottusa. Legume brevemente peduncolato (5-10 × 1 cm), lineare-oblungo, talora ristretto fra i semi, appiattito, glabro, coriaceo, bruno chiaro, persistente sui rami e deiscente in inverno; semi (4-10) reniformi, da verde oliva a bruno nerastri.

Fioritura. Maggio - giugno.

Altitudine. 0 - 400 (- 900) m.

Propagazione. Per seme (che rimane a lungo vitale), ingerito e poi disperso attraverso le deiezioni animali (endozoocoria), oppure direttamente dal vento (anemocoria) e per via vegetativa attraverso emissione di numerosi polloni.

Ecologia. Molto frugale e indifferente al substrato, nitrofila, è stata largamente impiegata lungo le strade ferrate e nella fissazione delle pendici franose e dei terreni sabbiosi.

Resistente al freddo, fruttifica e si dissemina abbondantemente. Se cresce isolata, il tronco può arrivare a circonferenze di 2-3 m e vivere fino a 200 anni. Boschi, boscaglie e siepi dalla pianura alla fascia collinare, incolti, margini di strade, terrapieni, scarpate, massicciate, sponde ghiaiose.

Distribuzione. La robinia è originaria del Nord America (orientale), dove il genere conta 25 specie distribuite tra il Canadà e il Messico. Ormai diffusamente presente in tutta Italia, localmente occupa l'intera pianura friulana, risalendo lungo il fondo e i bassi versanti con esposizioni favorevoli delle principali vallate. A Timau è stata osservata lungo il sentiero che porta alla loc. Faas fra 850 e 900 m (A. Danelutto).

Notizie storiche. Fu importata in Europa nel 1601 dal botanico Jean Robin, che la trapiantò nell'Orto Botanico di Parigi; in seguito si diffuse progressivamente dapprima in coltivazione per lo scambio di semi fra appassionati e successivamente per la progressiva naturalizzazione. Nel 1662 Bellucci la attesta coltivata nell'Orto Botanico di Pisa.

Notizie dalla nostra regione si hanno ad opera di Pirona (1855) che, per il Friuli, la definisce "... *ubique culta et quasi spontanea facta*".

Utilizzo. Il legno, giallo-verdastro, duro, ricco di tannini, elastico, resistente, facile da fendere, ha una durevolezza eccezionale: resiste per molti anni all'umidità, all'immersione e agli attacchi di insetti e di altri agenti decompositori. Questi pregi ne giustificano la notevole versatilità d'uso nella produzione di pali da vite, doghe per botti, liste da pavimento. Insieme al tiglio è una delle essenze mellifere più interessanti dei nostri climi (Paiero et al. 1993).

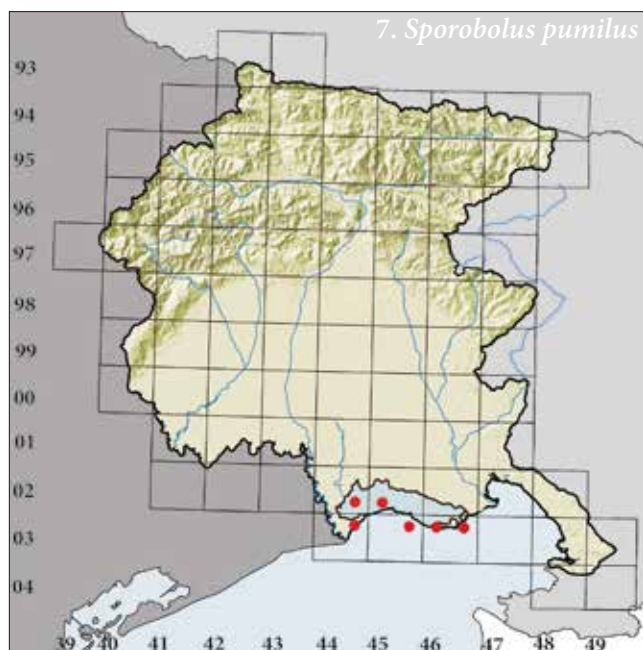
Impatto e dannosità. La straordinaria vitalità e la capacità pollonifera, agevolata dalla simbiosi con batteri azotofissatori, insieme alla resistenza alla siccità, ne fanno una specie estremamente dannosa per la sua invasività e l'effetto ruderalizzante sulla flora spontanea. L'alto contenuto di azoto del fogliame (Ziegler 1958) provoca, alla caduta, un progressivo aumento di nitrati nel suolo e il conseguente aumento delle specie nitrofile nello strato erbaceo.

Quando è accompagnata dal sambuco e dai rovi costituisce un soprassuolo forestale ritenuto un aspetto del più evidente degrado ambientale e della banalizzazione del paesaggio.

Contrasto. Il sistema migliore per ridurne l'impatto, altrimenti devastante, sull'ambiente sembra essere la cercinatura (Böcker & Dirk 2004), praticata asportando un cilindro dello strato corticale di una ventina di centimetri, il che porta a morte la pianta che può essere abbattuta a distanza di un anno senza successiva emissione di polloni.

7. *Sporobolus pumilus* (Roth) P.M. Peterson & Saarela (*Poaceae*)
T (trasformatrice)
Spartina juncea auct., *S. patens* (Aiton.) Muhl., *S. versicolor* Fabre

Nome volgare. Sparto minore.

Morfologia. Pianta erbacea perenne con apparato ipogeo rappresentato da stoloni spesso molto allungati (geofita rizomatosa) dai quali si sviluppano cespi di foglie. Fusti fertili eretti, alti 50-120 (150) cm, cilindrici, glabri; fusti sterili striscianti e radicanti. Foglie lineari, molto lunghe (20-60 cm), conduplicato-giunchiformi,

ad apice incurvato, dapprima rossastre, poi verde scuro e spesso glaucescenti, striate di bianco; ligula sostituita da una frangia di peli (0,5 mm). Infiorescenza di 4-6 spighe ± distanziate formanti un racemo, lunghe 40-60 mm, la superiore lungam. peduncolata, le altre subsessili, composte da spighette uniflore (6-7 mm), distiche, densam. embriciate, eretto-patenti, un po' ritorte all'apice; glume disuguali, la superiore lunga ca. il doppio dell'altra, lanceolato-subottusa, denticolato-cigliata sulla carena, con due nervature ravvicinate ad essa sul lato esterno; lemma lungo 8 mm. Frutto una cariosside.

Variabilità. Molto limitata, essendo le popolazioni locali originatesi vegetativamente e quindi considerabili come cloni.

Fioritura. Ottobre - marzo.

Altitudine. 0 - 3 m.

Propagazione. Prevalentemente per via vegetativa attraverso la dispersione di frammenti del rizoma. Le popolazioni locali hanno fioritura saltuaria, limitata a pochi individui e quindi con scarsa produzione di semi.

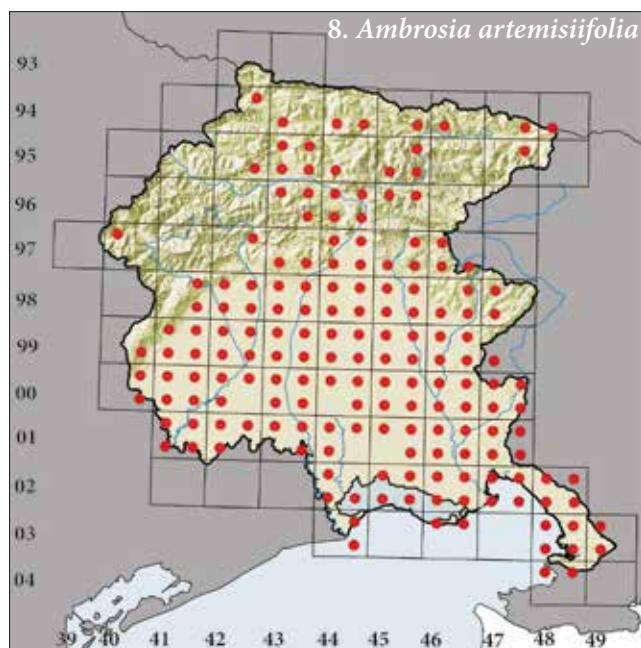
Ecologia. Ambienti di dune e retrodune costiere, banchi di sabbia, da francamente salsi a subsalsi.

Distribuzione. Probabilmente di provenienza nordamericana (v. **Osservazioni**). In Italia è nota per l'intero litorale adriatico, mentre su quello tirrenico sembra mancare in Liguria, Campania e Calabria. In regione attualmente è diffusa lungo tutto l'arco costiero compreso fra Monfalcone e Lignano.

Notizie storiche. Comparve in Europa verosimilmente nel XVI secolo (Pignatti 2017). In regione fu segnalata per la prima volta nel 1970 (Simonetti & Musi) per il Banco d'Orio e l'isola Marina dei Manzi (Grado). Attualmente le popolazioni si sono enormemente espanse, mettendo a rischio la sopravvivenza della flora psammofila più rara (*Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Convolvulus soldanella*, *Medicago marina*).

Impatto e dannosità. Colonizzatrice aggressiva, sviluppa popolamenti monospecifici in continua espansione a danno della flora autoctona che ne viene sopraffatta, alterando così l'equilibrio biologico e l'aspetto più tipico della vegetazione dei cordoni dunali. Popolamenti più o meno estesi, oltre a quelli precedentemente citati, si riscontrano ad esempio nella laguna di Grado (V. Cavarera, Pineta, Banco di Tratauri) e di Lignano (isole di S. Andrea e Martignano, Punta Faro). Le popolazioni regionali sono state oggetto di un recente studio che aggiunge nuove conoscenze fisiologiche utili a comprendere il potenziale invasivo della specie (Casolo et al. 2015).

Contrasto. Scrupoloso controllo delle popolazioni e, dove necessario, interventi di contenimento o di estirpazione mediante scavo e distruzione del materiale risultante, ripristino e rimodellamento della vegetazione mediante reimpianto delle specie autoctone; monitoraggio costante negli anni successivi all'intervento. Un valido esempio in tal senso è dato dal San Francisco Estuary Invasive Spartina Project (www.spartina.org/SF) dal quale si possono trarre spunti metodologici, organizzativi e operativi di grande interesse. A tal proposito si vedano anche Hammond (2015) e Rohmer et al. (2015).

Osservazioni. L'indagine di Prieto et al. (2011) dimostra che, sotto il profilo genetico, le piante presenti nei litorali europei sono identiche a quelle native delle coste atlantiche del Nordamerica, convalidando l'ipotesi che in Europa *S. pumilus* sia da considerarsi alloctono.

Specie Invasive

8. *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae)
I (invasiva)
A. elatior L.

Nome volgare. Ambrosia a foglie di artemisia.

Morfologia. Erba annuale monoica, alta 20-90 cm con fusto eretto, semplice o ramoso, villoso per peli patenti. Foglie opposte inferiormente, di sopra sparse, a contorno ovale o triangolare, pennato- o bipennatopartite a segmenti larghi 1-5 mm, le inferiori picciolate (20-30 mm), le superiori sessili. Fiori in piccoli capolini (diametro 4-5 mm) unisessuati, i maschili in racemi spiciformi terminali ai rami, brevemente peduncolati, penduli, a 5-12 (20) fiori tubulosi; i femminili solitari o a 2-3 su corti peduncoli all'ascella delle foglie cauline superiori, con 1-7 fiori privi di corolla; squame involucrali concresciute, pelose o glabrescenti. Frutto (achenio) lungo 4-5 mm, peloso, privo di pappo.

Fioritura. Agosto - ottobre.

Altitudine. (1 -) 30 - 420 (- 900) m.

Propagazione. Principalmente per seme, favorita dalle attività umane (antropocoria).

Ecologia. specie sinantropica, predilige terreni sciolti, moderatamente asciutti, ricchi in nutrienti, in campi, margini di strade, greti e sponde ghiaiose, discariche, aree abbandonate.

Distribuzione. Esotica di origine nordamericana, naturalizzata (e talora invasiva) nel Norditalia (ad eccezione della Valle d'Aosta e dell'Alto Adige/Südtirol) e nell'Italia centrale, assente nel Mezzogiorno, Sicilia e Sardegna. In regione è diffusa ovunque in pianura e lungo i fondivalle principali (V. Tagliamento fino ad Ampezzo; V. Degano fino a Forni Avoltri; V. del Bût fino a Cercivento; Can. d'Incaroio fino a Paularo; Can. del Ferro e Valcanale fino al Tavisiano; V. Resia) ad eccezione delle Prealpi Clautane; inoltre sul Carso, Collio Goriziano, Valli del Natisone.

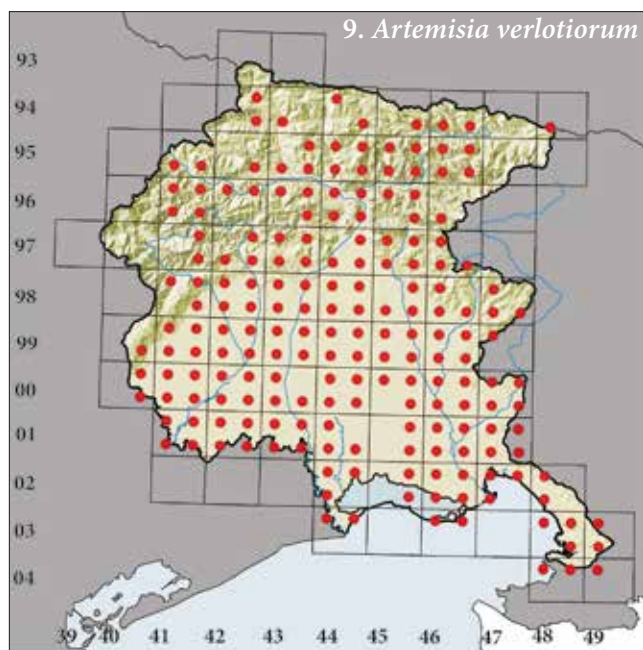
Notizie storiche. Giunse in Italia nei primissimi anni del secolo scorso (1902, Vignolo-Lutati 1935) e con tendenza alla naturalizzazione quantomeno in Italia settentrionale. In regione la prima notizia si ha per Sagrado, 1959, da parte di C. Zirnich (Mezzena 1986).

Impatto e dannosità. È una delle più temibili infestanti per la quantità e l'elevato potere allergenico del polline prodotto, diffuso ad opera del vento (impollinazione anemofila). La pollinosi da *Ambrosia*, sconosciuta fino a qualche decennio fa, è attualmente definita "emergente" e sta diffondendosi soprattutto in pianura.

Contrasto. Eradicazione o sfalci periodici precedenti la fioritura e nelle settimane successive (per eliminare eventuali sopravvissuti o ricacci secondari) con asportazione ed eliminazione termica degli scarti. Nei *set-aside* e nei campi dopo il raccolto viene raccomandato l'utilizzo del sovescio (Alleva 2008). Il contrasto assume particolare rilievo lungo i greti fluviali e torrentizi nel periodo di magra estiva, allorchè le popolazioni sono in fase vegetativa. Peraltro è anche il momento in cui meglio risalta la vastità e la diffusione delle popolazioni stesse lungo e all'interno degli alvei.

9. *Artemisia verlotiorum* Lamotte (Asteraceae)
I (invasiva)
A. vulgaris L. subsp. *verlotiorum* (Lamotte) Bonnier

Nome volgare. Artemisia dei fratelli Verlot.

Morfologia. Erba perenne stolonifera, con rosette svernanti portate all'estremità degli stoloni. Fusto eretto

o ascendente, alto 50-150 (-200) cm, per lo più peloso, angoloso, ramoso, non svernante. Foglie (5-10 cm) coriacee, un po' revolute, verdi scure e glabrescenti di sopra, bianco- (o grigio-) tomentose inferiormente, le basali lirato-pennatopartite a lacinie lanceolate, dentate, acute, le superiori semplicemente pennatopartite con segmento terminale evidentemente più lungo dei laterali (fino a 70 mm). Fiori in capolini ovali (3-4 × 2 mm), brevemente peduncolati, eretti o poco inclinati, numerosissimi in pannocchia ramosa, che nella parte superiore ha brattee fogliacee e per lo più tripartite. Squame involucrali lineari, glabrescenti. Fiori tutti tubulosi, brunastri o rossastri, gli interni bisessuati, gli esterni femminili. Frutto (achenio) lungo 1-2 mm, bruno, privo di pappo.

Confusione. Con l'indigena *A. vulgaris* L. (assenzio selvatico), con la quale condivide gli habitat e spesso le due crescono insieme, tuttavia *A. vulgaris* ha crescita cespitosa, priva di stoloni, foglie superiori con segmento terminale non o di poco più lungo dei laterali, brattee superiori dell'infiorescenza piccole, intere.

Particolarità. Pianta fortemente aromatica con profumo canforato (stropicciare le foglie fresche).

Fioritura. Settembre - novembre.

Altitudine. 0 - 500 (- 925) m.

Propagazione. Per seme (anemocoria) e vegetativa (stoloni); questi ultimi producono una colonia di fusti.

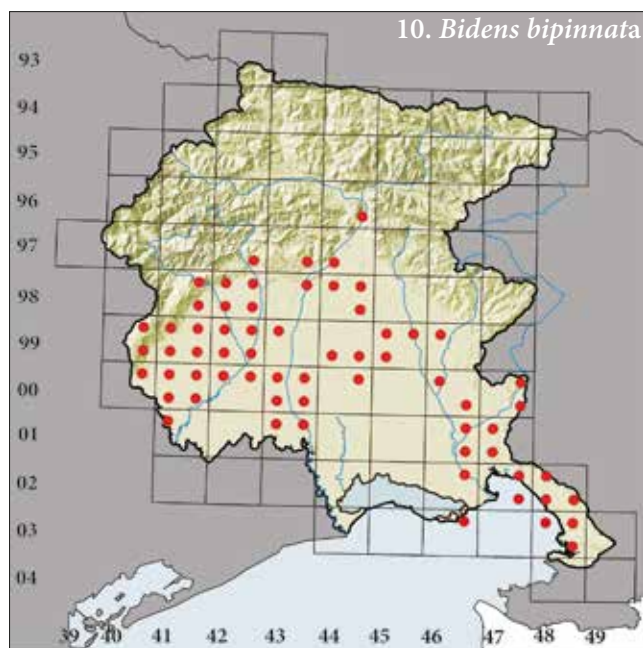
Ecologia. Mantiene sempre comportamento sinantropico, ruderale ed è specie indicatrice di suoli ad alto tenore in azoto (nitrificati), su terreni sciolti prevalentemente sabbioso-argillosi, ricchi in nutrienti, in aree abbandonate, discariche, incolti, macerie, margini di strade, sodaglie, scarpate, argini, siepi, boschetti ripariali.

Distribuzione. Originaria dell'Asia orientale (Cina), è ormai diffusa e naturalizzata con carattere invasivo in tutte le regioni, specialmente al nord e al centro. In regione è presente sempre in luoghi antropizzati, spesso con tendenza all'invasività. Le stazioni più settentrionali passano per Forni Avoltri, Rigolato, Timau, Dioor (Paularo), Pontebba, Valbruna (Malborghetto) fino a Tarvisio.

Notizie storiche. Fu importata casualmente in Europa in conseguenza delle guerre franco-cinesi alla fine del sec. XIX. L'ingresso in Italia risale al 1896 (Ugolini, 1923). La scoperta in sede locale si deve a C. Zirnich (Mezzena 1986) a Salcano (Slovenia) nell'immediata periferia NE di Gorizia nel 1951, talché è ragionevole supporre che l'ingresso in territorio regionale sia da considerarsi quasi contemporaneo.

Impatto e dannosità. L'invadenza e la rusticità della pianta, l'adattabilità e l'indole pioniera in uno con la capacità di creare densi popolamenti praticamente monospecifici, rappresenta un ostacolo alla competizione di elementi autoctoni (sui quali esercita azione allelopatica) anche laddove la presenza della specie è ancora limitata da condizioni climatiche non favorevoli.

Il polline di *Artemisia* è considerato importante fattore allergenico, probabilmente responsabile del maggior numero di sensibilizzazioni in Italia dopo le graminacee e la parietaria.

Contrasto. Allo stato attuale di diffusione un'azione di contrasto capillare è praticamente impossibile. La si può esercitare tramite estirpazione, sfalcio continuato o pirodiserbo laddove le condizioni ambientali lo consentano solo in aree limitate, ad esempio in ambito periurbano o all'interno di aree protette oppure laddove le popolazioni siano ancora limitate e se ne conosca la dislocazione.

10. ***Bidens bipinnata*** **L.** (Asteraceae)
I (invasiva)

Nome volgare. Forbicina bipennata.

Morfologia. Erba annuale, alta 30-100 cm a fusto ± tetragono, glabro, striato, ramoso superiormente. Foglie opposte, con lungo picciolo strettamente alato, bipennatosette a contorno da romboidale a largamente lanceolato, brevemente cigliate al margine e lungo la nervatura centrale della pagina inferiore, con 1-4 paia di segmenti laterali brevemente picciolati, da pennatopartiti a lobati o grossamente dentati. Capolini su lunghi peduncoli, prima penduli, in seguito eretti, diametro ca. 5-10 mm, evidentemente più lunghi che larghi con 7-11 brattee involucrali (fillari) disuguali, le esterne più brevi delle interne, non fogliacee, lunghe 3-5 mm, verdi; fiori gialli, i ligulati 2-5, sterili, con ligule di poco più lunghe dei fiori del disco; questi ultimi ca. 10, fertili, con tubo lungo ca. 3 mm e corolla a 5 lobi. Acheni nerastri, con 2-3 (-4) setole lunghe 2-4 mm, gli esterni a corpo fusiforme lungo ≥ 10 mm, gli interni lineari lunghi ≥ 14 mm.

Fioritura. Luglio - ottobre.

Altitudine. (0-) 5 - 150 (-300) m.

Propagazione. Per seme, grazie anche al lungo periodo di germinabilità. Le reste degli acheni, provviste di brevi aculei rivolti verso il basso aderiscono facilmente al pelo degli animali, indumenti e imballaggi; in tal modo il seme viene trasportato (dispersione principalmente epizoocora). Dispersione idrocora: l'achenio caduto a terra viene trasportato altrove da un flusso d'acqua (anche piovana).

Ecologia. Ambienti antropizzati: margine di campi, vigneti, incolti, scarpate, ghiaie, alvei, golene, argini, discariche, cave abbandonate, massicciate ferroviarie, macerie; vegeta su suoli da primitivi a mediamente evoluti e umidi, neutri o debolmente alcalini, da meso- a eutrofici.

Distribuzione. Specie neotropicale, verosimilmente nativa del Sudamerica e naturalizzata altrove. In Italia è stata osservata in tutte le regioni eccettuate Marche, Basilicata e Sardegna. Da noi occupa quasi tutta la pianura, specialmente la parte centro-occidentale, e il Carso. A nord si spinge fino allo sbocco in pianura della V. Tagliamento presso Venzone (G. Mainardis).

Notizie storiche. Importata a scopo colturale negli orti botanici e da qui diffusasi. Saccardo (1909) data al 1701 la sua presenza in Italia. Il suo ingresso ufficiale nella flora regionale risale al 1963, quando T. Mozenich la raccolse a Trieste (Poldini 1963).

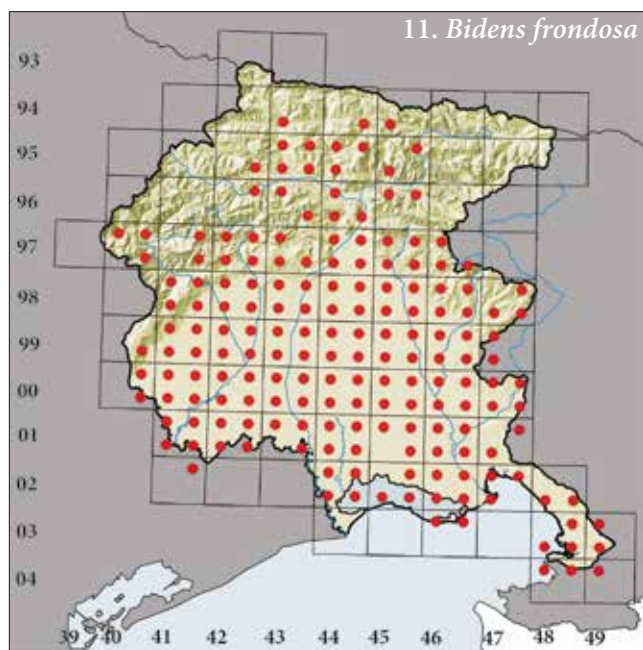
Impatto e dannosità. Entrambi scarsi. Come però giustamente sottolineano Banfi & Galasso (2010), la riconosciuta aggressività che la pianta esibisce in patria, se vista nel contesto del riscaldamento climatico, potrebbe manifestarsi anche da noi in un futuro non troppo lontano.

Contrasto. Sfalcio prima della fioritura, estirpazione, sarchiatura, pirodiserbo (in ambienti urbani) seguiti da successivo monitoraggio.

11. ***Bidens frondosa*** **L.** (Asteraceae)
I (invasiva)
B. melanocarpa Wiegand

Nome volgare. Forbicina fogliosa, F. peduncolata.

Morfologia. Erba annuale, alta 30-80 (-160) cm a fusto ± tetragono (angoli arrotondati), glabro o con scarsi peli nella porzione apicale, scanalato, ramoso su-

periormente, di solito arrossato. Foglie opposte, le basali semplici, lanceolate, le cauline trifogliate, con picciolo (1-5 cm) scanalato sul lato superiore; segmenti fogliari lanceolati (ca. 10 × 4 cm), picciolati (5-6 mm, quello apicale ca. 2,5 cm) con margine da dentato a serrato e apice acuminato, di sopra verde chiaro e glabrescenti, di sotto più scure e pubescenti. Infiorescenza lassamente corimbosa; capolini circondati da una corona di 5-8 (-10) brattee fogliacee da lanceolato-oblunghe a spatolate, cigliate al margine (lunghe fino a 3 cm e larghe ca. 6 mm). Involucro ovoidale a 6-12 squame ovate; fiori del raggio assenti; fiori del disco (20-60) giallastri nella metà superiore, biancastri in quella inferiore, lunghi 3-3,1 mm. Achenio nerastro (6-12 mm), compresso, con 2 reste apicali (2-5 mm) provviste di setole più spesso rivolte in basso.

Variabilità. Talvola le reste dell'achenio sono antrorse anziché retrorse come di regola (presentano cioè setole rivolte verso l'alto invece che verso il basso: var. *anomala* Porter ex Fernald).

Confusione. Con *B. vulgata* Greene la quale si distingue sostanzialmente per l'involucro esterno con 10-16 brattee e per le setole dell'achenio rivolte verso l'alto (antrorse) nei 2/3 prossimali e verso il basso (retrorse) nel terzo distale. Si tratta di caratteri poco evidenti, resi più incerti dal fatto che s'incontrano esemplari con basso numero di brattee (10-12) e setole tutte introrse che potrebbero essere anche interpretati come ibridi fra *B. fondosa* e *B. vulgata* (?).

Fioritura. Agosto - ottobre.

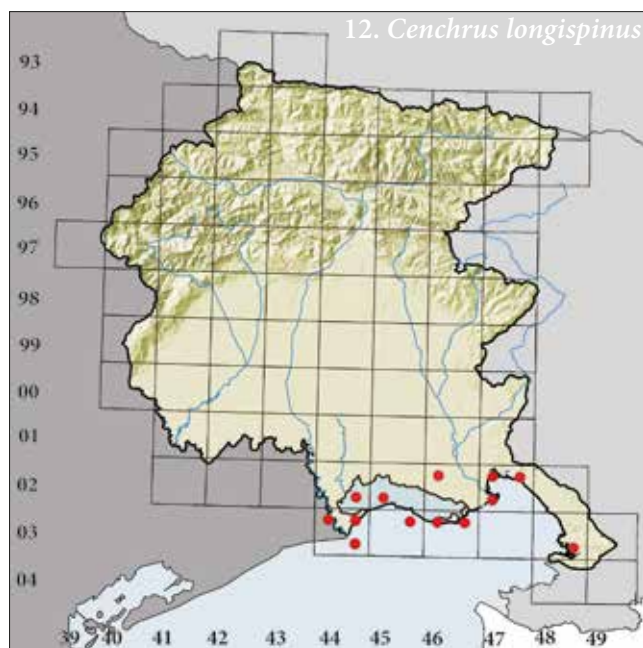
Altitudine. 0 - 350 (-1050) m.

Propagazione. Per seme, affidato a vettori diversi e facilitato dal lungo periodo di germinabilità. Dispersione epizoocora: le reste degli acheni, provviste di brevi aculei rivolti verso il basso aderiscono facilmente al pelo degli animali o a indumenti (ma anche merci movimentate) e in tal modo il seme viene trasportato. Dispersione idrocora: l'achenio caduto a terra viene trasportato altrove da un flusso d'acqua (anche piovana).

Ecologia. Specie fortemente aggressiva, colonizzatrice di ambienti degradati e antropizzati anche in condizioni di temporanee sommersioni, su suoli umidi e compatti, eutrofici, neutri o debolmente alcalini. Vegetazione infestante sinantropica ad alte erbe di arginature, sponde, golene, fossi, margini di campi, siepi e strade campestri, pioppete, saliceti, incolti, periferie urbane.

Distribuzione Originaria del Nordamerica (dal Canada al Messico settentrionale). In Italia è naturalizzata in tutte le regioni tranne la Puglia e quasi dappertutto invasiva. Nella nostra regione è ormai stabilmente presente in tutta la pianura, sul Carso e i colli del Goriziano e del Cividalese. In Carnia penetra lungo i principali solchi vallivi fino alle porte di Ampezzo, Rigolato, Paularo, Sella Cereschiatis, Dogna, Prato di Resia (A. Danelutto). Sulle Prealpi Carniche occidentale è segnalata presso Erto in loc. Le Spesse (G. Bertani), nelle valli Clautana e Tramontina (A. Bruna). Al momento rimangono ancora escluse le Prealpi Calutane interne e il Tarvisiano.

Notizie storiche. Importata in Italia a scopo ostensivo, era coltivata nell'Orto Botanico di Torino nel 1760 (Allioni 1760-'61). Si deve a C. Zirnich il primo ritrovamento in regione fra Mossa e Medana (Gorizia) nel 1941 (Mezzena 1986).

Impatto e dannosità. Elevati, data la diffusione quasi ubiquitaria ormai raggiunta, la produzione di semi verosimilmente enorme e la competitività nei confronti della flora locale. *B. frondosa* è infatti in grado di sviluppare densi popolamenti quasi monofitici di vaste proporzioni, che in condizioni favorevoli possono assumere l'aspetto di cespi erbacei alti oltre 1,5 m a fine

stagione. In queste condizioni alla flora autoctona non rimane spazio per contrastare l'invadenza di questa specie, che viene favorita da tagli rasi delle siepi lungo le sponde dei corsi d'acqua. Emblematico il caso del R. Fidri, alla base del vers N del M. Quarin, dove un radicale intervento di taglio della siepe a *Corylus avellana* L., effettuato parecchi anni or sono, ha dilatato spazi e luminosità al suolo, favorendo l'insediamento di una popolazione di *B. frondosa*, a danno dell'endemico *Ranunculus poldinii* (gr. di *R. auricomus*), finora sopravvissuto grazie alla precocità della fioritura, che avviene prima dello sviluppo delle piantine della forbicina fogliosa.

Contrasto. La diffusione raggiunta rende praticamente impossibile il contrasto su scala regionale. Rimane da valutare caso per caso la possibilità di interventi su piccole aree (all'interno di aree protette, cenosi autoctone fragili, boschi planiziali, oppure laddove le popolazioni siano ancora limitate e se ne conosca la dislocazione) mediante operazioni e tecniche esposte a proposito di *B. bipinnata*.

Osservazioni. Come sottolineato anche in Banfi & Galasso (2010), anche nel nostro territorio la specie sembra stia soppiantando *B. tripartita* L., tuttavia il meccanismo all'origine di questo fatto rimane sconosciuto (Tison et al. 2014).

12. *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald (Poaceae)
I (invasiva)

Nome volgare. Nappola a spine lunghe.

Morfologia. Erba annuale alta 10-80 cm, cespitosa. Culmi prostrati o ascendenti, ramosi, un po' compressi ad eccezione dei nodi, glabri. Foglie lunghe fino a 15 cm e larghe fino 7 mm, glabre, appiattite, scabre al margine; ligula in forma di anello di peli lunghi fino a 2 mm; guaine glabre, compresse. Infiorescenze spiciformi, lunghe fino a 10 cm, ad asse zigzagante, angoloso. Spighette 2-3 (lunghe 6-8 mm), mutiche, con fiore inferiore maschile o sterile, le altre fertili; gluma inferiore lunga ca. 4 mm, la superiore fino a 6 mm, con 3-5 nervature; lemma fertile lungo fino a 8 mm. I gruppi di spighette sono riuniti in un involucro spinescente lungo fino a 7 mm, con 30-50 spine lineari, indurite a maturità, le maggiori a base leggermente dilatata (≤ 1 mm). Frutto una cariosside.

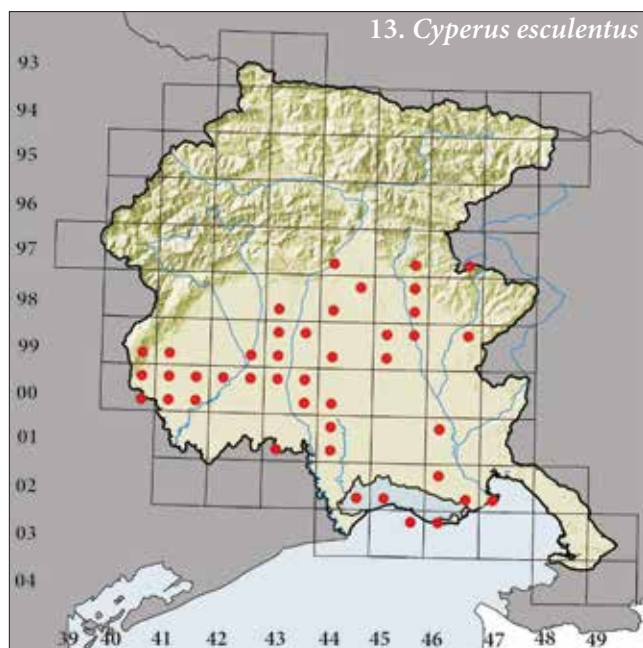
Confusione. Con *C. incertus* M.A. Curtis (*C. spinifex* Cav.), che differisce da *C. longispinus* unicamente per avere l'involucro con meno di 35 spine, le maggiori triangolari, larghe alla base ≥ 1,5 mm. Non ancora segnalato in regione, ma noto per il Veneto a Bibione (Pignatti 2017).

Fioritura. Luglio - settembre.

Altitudine. 0 - 2 m.

Propagazione. A maturità gli involucri subsferici si staccano facilmente dal rachide facilitando la dispersione epizoocora e antropocora.

Ecologia. Ambienti sabbiosi litoranei disturbati, retrodune e pinete litoranee, campeggi, spiagge, darsene, aree portuali e ferroviarie.

Distribuzione. Presente in Piemonte, Veneto, Emilia-Romagna, Abruzzo, Marche, Toscana, Lazio, Campania e Sicilia (Verloove & Sánchez Gullón 2012), oltrechè in Friuli Venezia Giulia, dove è ormai presente lungo l'arco costiero fra Monfalcone e la Punta Tagliamento a Lignano (G. Bertani), con una stazione isolata a Trieste nella stazione ferroviaria di Campo Marzio (1993, S. Carlovich, TSB) e nello Scalo Legnami del Porto Nuovo (1994, O. Mesiano & L. Comelli, MFU).

Notizie storiche. Nativo degli Stati Uniti, Canada, Messico, Mesoamerica e Indie Occidentali (De Lisle 1963). Naturalizzato in Australia, Sud Africa e Regione Mediterranea. Nella nostra regione venne scoperto, nuovo per l'Italia, nel 1971 a Lignano da Cecconelli (1975).

Impatto e dannosità. Attualmente non significativo per la diffusione ancora limitata della specie, ma da monitorare costantemente. Il danno può verificarsi nei lidi turistici e nei campeggi per la possibilità di calpestare gli involucri spinosi a piedi nudi. L'estrazione è dolorosa se gli aculei sono penetrati in profondità nella cute.

Contrasto. Espianto manuale, falciatura prima della fruttificazione; setacciatura della sabbia, asportazione ed eliminazione termica degli involucri caduti.

13. *Cyperus esculentus* L. (Cyperaceae)
I (invasiva)
C. aureus Ten.

Nome volgare. Cipero dolce.

Morfologia. Erba perenne con stoloni teneri e spugnosi provvisti di ingrossamenti terminali tuberiformi di diametro (3-) 6-11 mm. Culmi trigoni (15-60, fino a 100 cm), glabri. Foglie fino a 7, piane o scanalate, lunghe (6-) 20-40 (-80) cm. Infiorescenza ombrelliforme a 4-10 raggi sottesi da un fascio di (3-) 4-5 (-7) brattee; ciascun raggio porta alla sommità una spiga ovoide o emisferica, costituita da 5-15 spighette lineari, compresso-quadrangolari, lunghe 10-20 × 1,5-2 mm, da gialle a rossastre, con 10-20 (-30) fiori. Fiori all'ascella di glume distiche; ogni fiore è bisessuale e presenta 1-3 stami e 1 ovario con stilo e 3 stimmi. Frutto un achenio ellissoidale lungo 1,3-1,6 mm.

Particolarità. Viene coltivato per i tuberi commestibili nella var. *sativus* Böck. che solitamente non fiorisce.

Variabilità. *C. esculentus* è specie polimorfa, della quale sono state descritte 7 varietà delle quali 4 accettate (Schippers et al. 1995). Da noi prevale la var. *esculentus* a tuberi sferoidali, di colore uniformemente scuro.

Confusione. Con altre specie del gen. *Cyperus*.

Fioritura. Luglio - settembre.

Altitudine. 0 - 150 (- 255) m.

Propagazione. Principalmente per via vegetativa, complici le attività umane, specialmente agricole e per seme tramite trasporto dell'acqua (idrocoria).

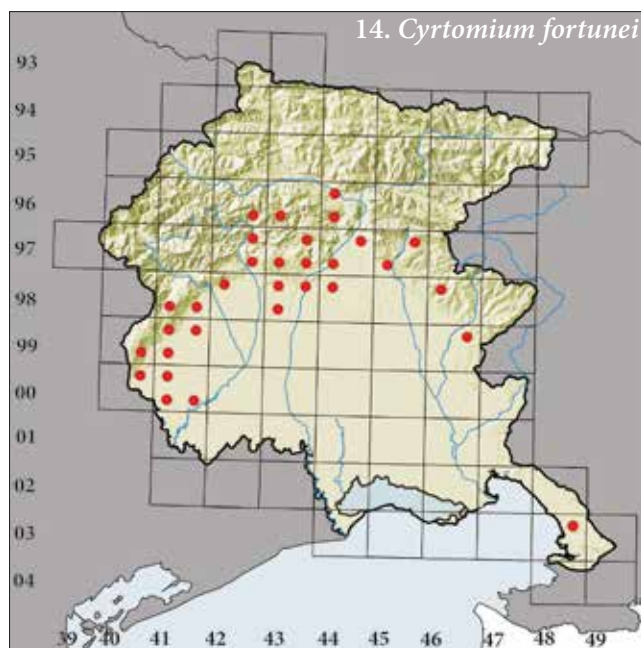
Ecologia. Terreni da umidi a molto umidi, da sabbiosi a limosi ad argillosi, soleggiati. Particolarmente aggressivo su terreni privi o poveri di calcare. Spiagge, coltivi (mais e soia) e incolti umidi, greti, golene, argini, fossi, ma anche aree industriali dismesse, strade campestri, terreni denudati, piazzali, scarpate.

Distribuzione. Di origine incerta (regioni subtropicali del Vecchio Mondo: Asia occidentale, Africa) è divenuto subcosmopolita ed è presente lungo le regioni tirreniche della Penisola, naturalizzato nella Padania e in Puglia (Pignatti 2017). Nel Friuli Venezia Giulia occupa la bassa pianura, dal Monfalconese al Pordenonese e le isole della laguna di Grado e Marano; risalendo le golene del Tagliamento giunge attualmente a S di Amaro (A. Danelutto).

Notizie storiche. Conosciuto fin dall'epoca romana per i tuberi mangerecci (Saccardo 1909; Aliotta 1987), venne raccolto in regione nel 1989 a Camino al Tagliamento (Bertani 1991).

Utilizzo. I tuberi sono commestibili, ma non risulta che localmente venga oggi coltivata a questo scopo.

Impatto e dannosità. Tende a creare popolamenti monofitici ed è in grado di diffondersi tanto più rapi-

damente quanto maggiori sono le superfici degradate o le aree agricole. Ogni pianta è in grado di produrre fino a 1500 tuberi, che rappresentano il principale veicolo di diffusione in pianura. Il danno ecologico è temibile soprattutto nelle zone umide (bassa pianura, risorgive, boschi ripariali, siepi) in particolare se tali zone sono a contatto con coltivazioni di mais o di soia.

Contrasto. Lavaggio accurato delle macchine operatrici, semina a prato dei campi a riposo, trattamento calibrato con erbicidi che, se non distrugge direttamente i tuberi, indebolisce la pianta diminuendo la vitalità dell'apparato radicale.

Osservazioni. Vale la pena di riportare quanto scriveva G. Bertani, nel 1991, a commento della comunicazione: "… al momento la presenza [...] ha le caratteristiche dell'avventiziato […] anche se non si può escludere a priori una sua futura naturalizzazione". A distanza di quasi trent'anni la specie non solo si è naturalizzata, ma è divenuta invasiva!

14. *Cyrtomium fortunei* J. Sm. (Dryopteridaceae)
I (invasiva)

Nome volgare. Cirtomio di Fortune, felce di F.

Morfologia. Felce cespitosa sempreverde, alta 40-60 (80) cm con rizoma breve, squamoso. Fronda con picciolo lungo fino a 1/4 della lunghezza totale, densamente coperto da squame (palee) brune; lamina lanceolata, pennatosetta, arcuata , a 12-26 paia di segmenti (pinne) lungamente triangolari (lungh/largh di quelle mediane normalm. ≥ 4), falcati, ondulati al margine e irregolarmente denticolati, a base asimmetrica, tronca e leggermente auricolata, provvisti di breve picciolo, un po' coriacei, verde scuro lucido di sopra, più chiari inferiormente, i maggiori di 9-12 × 2-2,5 cm. Sori molto numerosi, dispersi sulla pagina inferiore della pinna (talora addensati verso il margine).

Confusione. Con *C. falcatum* (L. f.) C. Presl, non ancora segnalato da noi ma ripetutamente osservato in Veneto (Bona et al. 2005). Quest'ultimo ha fronde verde opaco e pinne più larghe con lungh/largh di quelle mediane normalm. ≤ 3.

Sporificazione. Dicembre - marzo.

Altitudine. 100 - 300 (- 635) m.

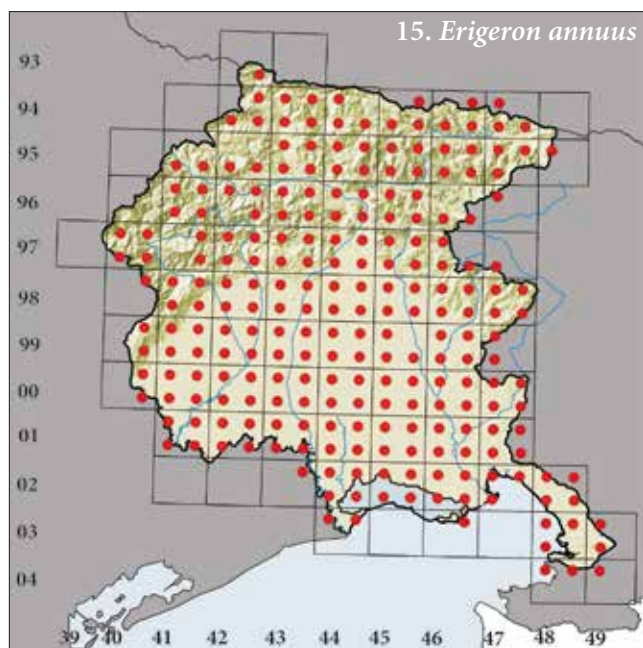
Propagazione. Per spore, secondariamente per via vegetativa (frammenti di rizomi).

Ecologia. Specie sciafila, vegeta in vallecole e forre con clima oceanico, su suoli mesotrofici e manufatti umidi in mezza luce.

Distribuzione. Indigeno dell'Asia orientale (Thailandia, Cina, Giappone), in Italia è presente e naturalizzato in quasi tutte le regioni settentrionali esclusa l'Emilia-Romagna. Nella nostra regione è ormai diffuso lungo l'intero arco prealpino prospiciente la pianura, con penetrazioni verso sud a Spilimbergo (G. Bertani) e Carpacco (C. Peruzovich) nei boschi lungo il corso del Tagliamento. A Trieste è stato segnalato da A. Martinolich (2004) transfuga all'esterno dell'Orto Botanico di V. Marchesetti.

Notizie storiche. Importato a scopo floricolturale, venne rilevato per la prima volta in Italia nel 1979 da E. Pignatti (Pignatti et al. 1983) sul M. di Ragogna (S. Daniele d. Friuli) come esotica casuale.

Utilizzo. In florovivaistica.

Impatto e dannosità. Penetra in ambienti naturali (boschi di forra) e seminaturali (cedui), inserendosi nella vegetazione spontanea del sottobosco, e conquistando spazio ai danni di quest'ultima. In queste condizioni sembra manifestare un comportamento aggressivo. È

tuttora in fase espansiva e progressivamente altera la fisionomia del paesaggio.

Contrasto. Eradicazione manuale dei cespi con attenzione a non frammentare i rizomi.

15. *Erigeron annuus* (L.) Desf. (Asteraceae)
I (invasiva)
Aster annuus L.; *E.a.* subsp. *septentrionalis* (Fernald & Wieg.) Wagenitz; *Stenactis annua* (L.) Cass. ex Nees (incl. *E. strigosus* Muhlenb.)

Nome volgare. Cespica annua, C. comune.

Morfologia. Pianta annuale o bienne alta 30-100 (-150) cm a fusto eretto, ramoso superiormente, con peli patenti sparsi, privi di ghiandole. Foglie basali in rosetta, di solito scomparse alla fioritura, da lanceolate a ovali od oblanceolate, con margine da dentato a quasi intero, sparsamente peloso-setolose sui lembi; foglie cauline sparse, da lanceolate a lanceolato-oblunghe, intere o debolmente dentate. Capolini (diametro 1,5-2,5 mm) in infiorescenza lassa a pannocchia o corimbiforme; involucro (6-12 × 3-5 mm) a squame (fillari) in 2-3 (4) serie, da glabre a sparsamente villose a irsute, minutamente ghiandolose. Fiori del raggio femminili, bianchi o azzurrognoli (4-10 mm); fiori del disco bisessuati, con corolla tubulosa gialla (2-3 mm). Frutto un achenio lungo fino a 1 mm, con 2 nervature e pappo con due serie di setole.

Variabilità. Specie piuttosto variabile di cui sono state descritte numerose sottospecie (o varietà) basate sul tipo e la densità dell'indumento.

Fioritura. Giugno - ottobre (la fioritura prosegue anche per tutto l'inverno se il clima è mite).

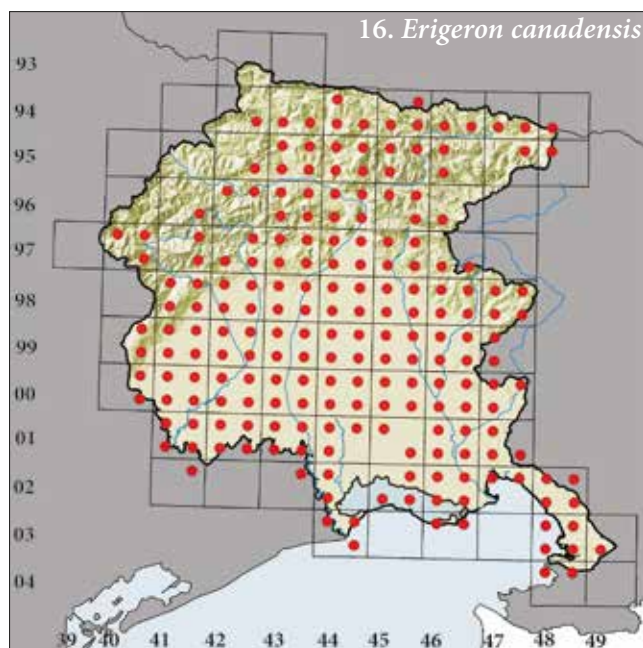
Altitudine. 0 - 550 (- 1740) m.

Propagazione. Per seme diffuso dal vento (dispersione anemocora).

Ecologia. Specie molto competitiva, colonizza terreni sciolti, meso- eutrofici e sopporta condizioni di aridità. La si rinviene in ambienti ± alterati: incolti di ogni tipo, aree incendiate, macerie, margini di strade, campi a riposo, orti, giardini, vigneti, frutteti, pioppeti, robinieti, boscaglie e siepi degradate, piste forestali e mulattiere, strade sterrate, scarpate, massicciate, ambienti urbanizzati, specchi di cave, greti, golene, sabbie, argini. In caso di varchi della cotica erbosa può entrare anche in prati e pascoli danneggiandoli sotto il profilo produttivo. Se sfalciata la pianta diventa da annuale/bienne a perenne, con la produzione di nuovi fusti a partire dalle gemme del colletto, fino ad avere un aspetto policormico (V. Casolo in litt.)

Distribuzione. Nativo verosimilmente del Nordamerica orientale (USA e Canada meridionale), avventizio altrove. In Italia sembra mancare solo in alcune regioni meridionali (Molise, Puglia, Basilicata, Calabria) e in Sardegna. In regione è presente dovunque e a nord arriva in pratica allo spartiacque alpino: Casera Bordaglia (F. Boscutti), Passo Pramollo (A. Danelutto), alta V. Bartolo (F. Martini).

Notizie storiche. Saccardo (1909) la indica presente in Italia dal 1701 in coltivazione come pianta ornamentale e nel giro di pochi anni naturalizzata. Abbiamo testimonianza per il Friuli in de Suffren (1802, *sub Aster annuus*) "*auprès de St. Daniel du côté de St. Thomas*".

Impatto e dannosità. Per la sua aggressività, la sua notevole competitività, l'enorme produzione di semi che restano a lungo vitali e per l'adattabilità, *E. annuus* risulta una delle più temibili piante invasive, essendo in grado di sviluppare in breve tempo popolamenti

quasi puri a scapito della molteplicità floristica del territorio.

Della sua invasività possiamo farcene un'idea anche sul piano storico, se si pensa che all'unica attestazione di de Suffren (il quale non esprime alcuna valutazione sulla diffusione della specie), a distanza di mezzo secolo Pirona (1855) la definisce "*in arvis vulgatissima*" e Gortani (1906) ".. comune [...] dalla reg. mediterranea alla montana..." fino a Paularo, Forni Avoltri e Forni di Sopra. Sul versante triestino, ecco le parole di Marchesetti (1896-97): "Specie comparsa nel nostro distretto appena da una ventina d'anni [dunque intorno al 1876, n.d.r.] [...]. Va rapidamente propagandosi, occupando già un'area molto vasta, che annualmente va allargandosi. [....]. È copiosissima nel vicino Friuli, ove dalla pianura si spinge nelle vallate alpine [...] non di rado fino a considerevoli altezze". Il danno alla fisionomia del paesaggio risulta evidente.

Contrasto. Estirpazione, sfalcio ripetuto prima della fruttificazione con eliminazione degli scarti, seguito da successivo monitoraggio pluriennale (è assolutamente da evitare l'utilizzo degli scarti per la creazione di concime, altrimenti si dà ai semi eventualmente contenuti la possibilità di germinare); rinverdimento delle superfici degradate o campi a riposo con specie autoctone. Eventuale uso controllato di diserbanti.

16. *Erigeron canadensis* L. (Asteraceae)
I (invasiva)
Conyza canadensis (L.) Cronquist

Nome volgare. Saeppola canadese.

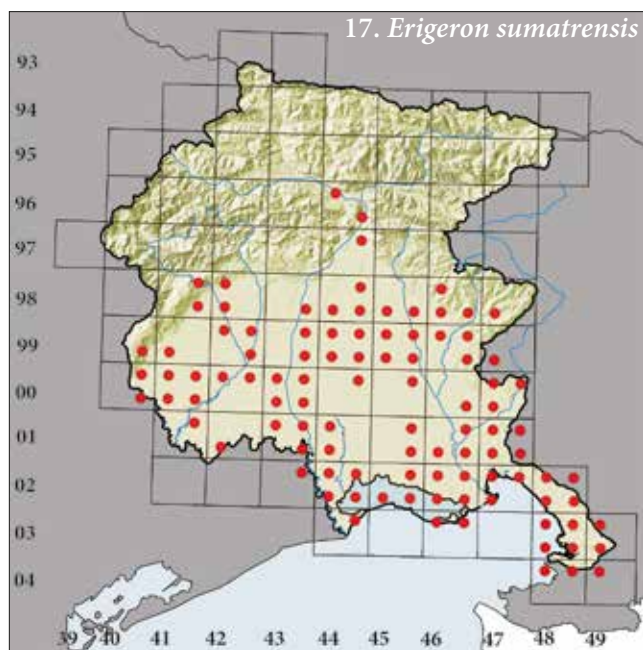
Morfologia. Erba annuale a fusto eretto, cilindrico, alto (30-) 50-100 (-150) cm, irsuto, superiorm. ramoso; foglie solitamente glabre o glabrescenti sulle due pagine, cigliate al bordo e sulle venature per peli rigidi, eretti, le basali oblanceolato-spatolate, dentate, raccolte in una in rosetta scomparsa alla fioritura, le cauline inferiori da lanceolate a oblanceolate, picciolate, dentate o intere (20-50 x 4-10 mm), le superiori lineari e sessili. Capolini in pannocchia terminale allargata, talora corimbiforme; involucro cilindrico, lungo 3-4 mm; squame involucrali (fillari) lineari, disposte in 3 serie, solitamente glabre (o sparsam. setolose) a margine ± scarioso. Fiori biancastri, quelli del raggio (20-40) femminili, con breve ligula (0,5-1 mm); fiori del disco (8-30), bisessuati, tubulosi, con corolla a 5 lobi. Achenio (1-1,5 mm) bruno pallido a grigio-brunastro con pappo di setole biancastre lunghe 2-3 mm.

Confusione. Con *E. sumatrensis* Retz. (vedi) ed *E. bonariensis* L., che però non presentano fiori ligulati nel capolino.

Fioritura. Luglio - settembre.

Altitudine. 0 - 400 (- 1735) m.

Propagazione. Per seme ad opera del vento (specie anemocora). La leggerezza del seme (5-7 mg) in condizioni favorevoli consente il trasporto a distanze superiori ai 100 km! Un vettore secondario di dispersione è rappresentato dall'acqua, anche d'irrigazione.

Ecologia. Specie molto adattabile, vegeta su terreni di ogni tipo da ghiaiosi a sabbiosi o ± compatti, mesotrofici, sopporta bene l'aridità; la si rinviene in ambienti sottoposti a frequenti alterazioni ± degradati: incolti di ogni tipo, aree incendiate, macerie, margini di strade e campi, piste forestali, scarpate, massicciate, base di marciapiedi, specchi di cave, campi a riposo, vigneti, frutteti, ma anche greti, golene, sabbie, arginature. In caso di lacerazione della cotica erbosa invade anche prati e pascoli.

Distribuzione. Specie nordamericana, è ora ampiamente naturalizzata e per lo più invasiva in tutte le regioni italiane. Da noi è presente ovunque, dal mare alle Alpi Carniche, osservata da A. Danelutto nell'area del passo Pramollo al confine con l'Austria fra 1500 e 1700 m di quota.

Notizie storiche. In coltivazione negli orti botanici italiani quantomeno dal 1644 (Saccardo, 1909), viene citata da de Suffren (1802) per il Friuli a Udine, S. Daniele, Tolmezzo.

Impatto e dannosità. L'impatto ambientale è notevole, data l'estensione complessiva raggiunta dalle popolazioni e la capacità di penetrazione della specie anche in ambienti prossimo-naturali (prati e pascoli) con sofferenza per la biodiversità floristica. La dannosità è limitata.

Contrasto. La specie è in grado di compiere l'intero arco vitale in soli 100 giorni. La produzione di semi è enorme (25.000-200.000 per singola pianta) e il seme stesso ha un periodo vitale che raggiunge i 3 anni. La germinazione è autunnale e non necessita di interramento. Inoltre lo stelo falciato è in grado di ricacciare, emettendo gemme secondarie. In queste condizioni il contrasto su vasta scala appare improponibile. Lo si può attuare, attraverso ripetute falciature prima della fioritura con distruzione termica del residuo, su piccole aree (all'interno di zone di protezione, su cenosi autoctone fragili, ecc.). Un possibile suggerimento riguarda i cosiddetti *set-aside*, campi non coltivati per lunghi periodi. Essi rappresentano verosimilmente il serbatoio più efficace per la conservazione e la diffusione dei semi, dato lo sviluppo sia numerico, sia nella taglia degli esemplari (e quindi sulla potenziale produzione di semi). Questi campi potrebbero venire seminati a foraggere competitive in modo da sottrarre spazio alle saeppole invasive. È da sconsigliare l'uso di diserbanti chimici per l'evoluzione della resistenza della specie al glifosato e ad altri erbicidi.

17. *Erigeron sumatrensis* Retz. (Asteraceae)
I (invasiva)
Conyza sumatrensis (Retz.) E. Walker, *C. albida* Willd. ex Spreng.

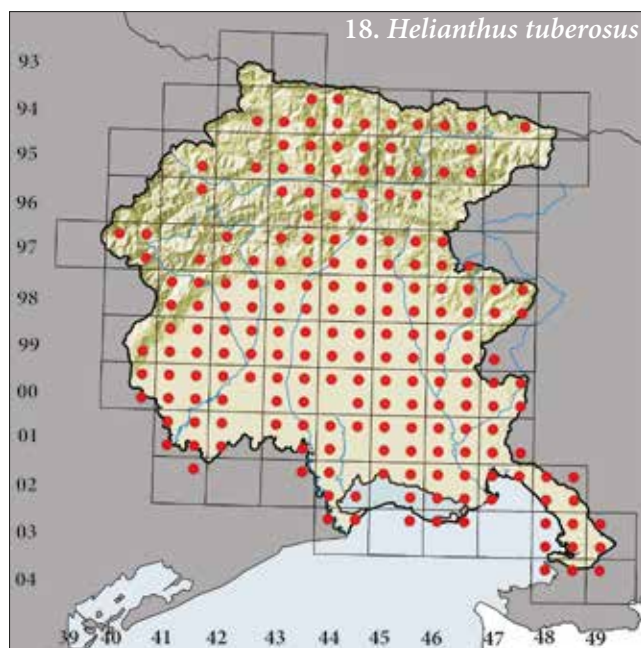
Nome volgare. Saeppola di Sumatra.

Morfologia. Erba annuale a fusto eretto, cilindrico, alto 50-150 (-200) cm, strato, da ispido a irsuto, superiormente ramoso. Foglie verde-grigiastro, densam. ispido-pubescenti, uninervie (nervature laterali indistinte), le inferiori da lanceolate a ellittiche (4-15 × 5-30 mm), debolmente dentate sul margine distale; le superiori da lanceolate a lineari (3-6 × 2-10 mm) per lo più a margine intero. Capolini numerosi, in pannocchia largamente piramidale; involucro cilindrico-campanulato, lungo 4-6 mm con diametro di 6-10 mm; brattee involucrali irsute, verdastre o giallastre, a margine glabro; ricettacolo feltroso, diametro 1,5-2,5 mm. Fiori tutti tubulosi, biancastri, con 5 lobi, quelli esterni zigomorfi con 1-2 lobi più sviluppati degli altri. Achenio ellittico-oblungo (1-1,4 mm), bruno pallido, con pappo (3-4 mm) a setole paglierine.

Confusione. Con *E. bonariensis* L. (*Conyza bonariensis* [L.] Cronquist), ma questo ha foglie penninervie, con nervature laterali evidenti, capolini maggiori, meno numerosi e brattee involucrali porporine all'apice.

Fioritura. Giugno - novembre.

Altitudine. 0 - 200 (- 480) m.

Propagazione. Per seme ad opera del vento (specie anemocora).

Ecologia. Specie francamente eliofila, preferisce sostrati sciolti ad elevata aridità, oligotrofici. Ambienti antropizzati e ruderalizzati: incolti, macerie, margini di strade e campi, scarpate, massicciate, base di marciapiedi e muri, terrapieni, cave dismesse, campi a riposo, greti, prati degradati.

Distribuzione. *E. sumatrensis* (malgrado l'epiteto specifico in uso) è generalmente reputato originario del Sudamerica (Tison & de Foucault 2014, lo ritengono nativo della Mesoamerica). In Italia è da tempo naturalizzato con carattere invasivo in molte regioni. Attestato qualche anno fa anche per la Valle d'Aosta da Soldano & Bouvet (2010). In regione ha ormai conquistato, seppure con lacune, tutta la pianura, risalendo il greto del Tagliamento fino al Tolmezzino, dov'è stato osservato nel 2015 da C. Peruzovich.

Notizie storiche. Anzalone (1964) lo attesta per la prima volta in Italia, in precedenza misconosciuto e quindi probabilmente insediato tempo addietro, mentre risale al 1977 la sua scoperta nel Triestino e lungo il littorale friulano ad opera di L. Poldini (1984).

Impatto e dannosità. L'impatto paesaggistico è notevole; il danno si esplica in particolare sulla flora spontanea planiziale residua che va tutelata attraverso interventi mirati con successivi monitoraggi a medio termine.

Contrasto. Il contrasto su vasta scala appare improponibile anche in questo caso. Come per *E. canadensis*, si possono prevedere limitati interventi di ripetute falciature prima della fioritura con distruzione termica del residuo su piccole aree (all'interno di zone di protezione, cenosi autoctone fragili), mentre per superfici vaste (*set-aside*) si può attuare una temporanea conversione a prato o medicaio, togliendo così spazio alla specie competitrice.

18. *Helianthus tuberosus* L. (Asteraceae)
I (invasiva)
H. serotinus Tausch

Nome volgare. Topinambur, elianto tuberoso, girasole del Canada.

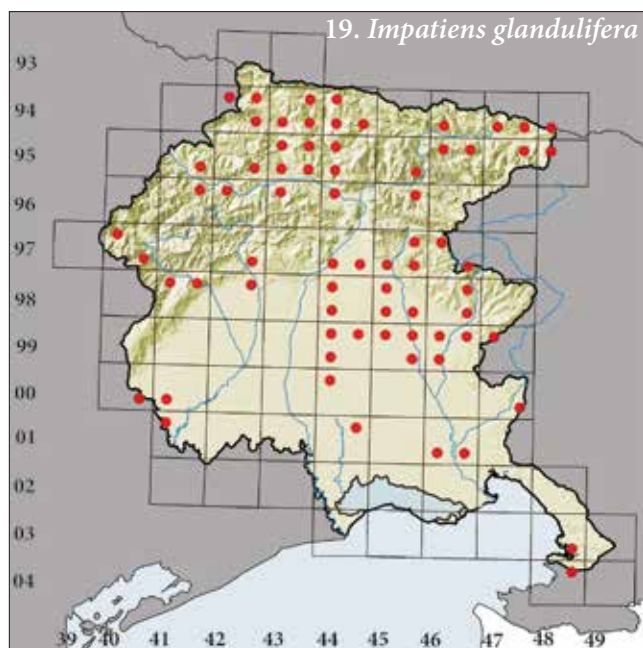
Morfologia. Erba perenne il cui apparato ipogeo è costituito da rizomi che nella stagione avanzata producono ingrossamenti tuberiformi. Fusti eretti, alti 50-200 (-250) cm, con indumento da ispido a irsuto. Foglie inferiori subopposte, le superiori sparse, intere, picciolate (2-8 cm), da ovato-oblunghe a ovali o lanceolate (10-25 × 7-15 cm), cuneate alla base, acuminate all'apice, a margine intero o finemente denticolato, di sopra scabre, di sotto irsute o puberulente, con ghiandole sessili. Infiorescenza a pannocchia corimbiforme, con 3-10 (-15) capolini peduncolati (1-15 cm). Involucro emisferico-campanulato con squame involucrali (fillari) lanceolate, subeguali, lunghe 8-15 mm, con apici incurvati verso l'esterno. Capolini gialli (diametro 4-8 cm) a ricettacolo munito di pagliette tridentate; fiori del raggio (10-20) con ligule lunghe 25-40 mm; fiori del disco tubulosi (6-7 mm) con antere scure. Acheni (5-7 mm) provvisti di 2-3 (-4) squame diseguali.

Particolarità. I tuberi sono commestibili e, nelle varietà coltivate, commerciati col nome di topinambur.

Confusione. Con *H. annuus* L. (girasole) che ha capolini maggiori (diam 10-40 cm); con *H. pauciflorus* Nutt. (*H. rigidus* [Cass.] Desf.), molto simile, coltivato e talora sfuggito dai giardini, che ha fiori del disco rossastri e capolini con diametro 7-10 cm.

Fioritura. Agosto-novembre.

Altitudine. 0 - 400 (-950) m.

Propagazione. Per seme, trasportato dall'acqua (idrocoria) e per riproduzione vegetativa (tuberi e frammenti

di rizoma) diffusi dall'azione umana (dispersione antropocora).

Ecologia. Specie eliofila, vegeta su terreni con buon contenuto di umidità, su suoli umiferi, eutrofizzati. Margini di boschi e siepi ripariali, argini, sponde di fossi, incolti, campi a riposo, scarpate, margini di strade, discariche.

Distribuzione. Originario del Nordamerica orientale (USA e Canada), è stato diffuso dalla coltivazione e in seguito naturalizzato in Europa. In Italia è attestato in tutte le regioni, in massima parte come naturalizzato, invasivo al Nord e al Centro. È ormai presente in gran parte della regione, particolarmente in pianura, con l'esclusione delle aree montuose più elevate e più interne.

Notizie storiche. La specie fu introdotta in Europa agli inizi del 1600 (Saccardo 1909) a scopo orti- floricolturale. Da noi viene citato da de Suffren (1802) come pianta coltivata.

Utilizzo. Coltivato come foraggio, ortaggio o specie ornamentale.

Impatto e dannosità. Mostra una rapida crescita a partire dalla germinazione dei rizomi e dei tubercoli svernanti fino a formare densi popolamenti in cui la flora spontanea penetra con difficoltà. *H. tuberosus* esplica quindi una selezione negativa nei confronti della flora locale. Come *Reynoutria*, anche la presenza del topinambur, che durante l'inverno secca le parti vegetative aeree lasciando il suolo scoperto, favorisce l'innesco di processi erosivi, specie su terreni in pendenza. A ciò si aggiunge l'azione di scavo da parte di animali (specialmente cinghiali) alla ricerca dei tuberi.

Contrasto. Molto difficile, data l'estensione dell'areale. Estirpazione e sfalcio o asporto meccanico del suolo con sterilizzazione prima del ricollocamento e successivo monitoraggio. Rinverdimento delle aree trattate spoglie attraverso piantumazione di specie arboreo-arbustive autoctone a rapida crescita per contrastare la ripresa, altrimenti assai probabile, del topinambur.

19. *Impatiens glandulifera* Royle (Balsaminaceae)
I (invasiva)
I. roylei Walp.

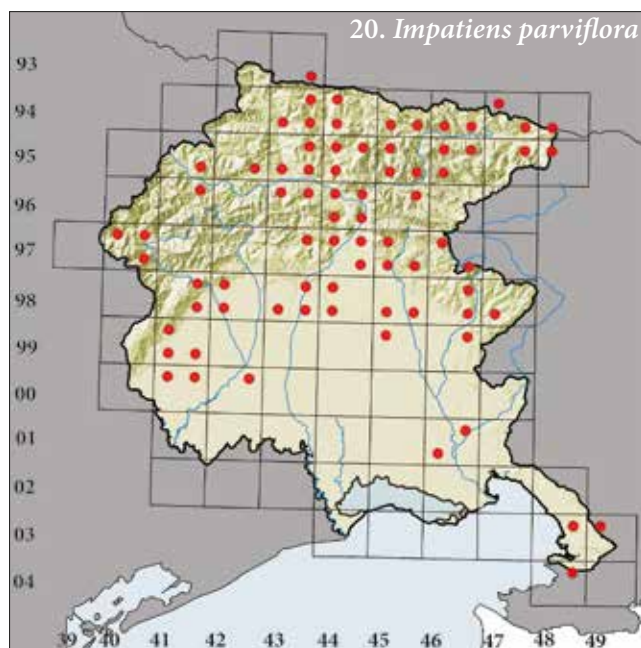
Nome volgare. Balsamina ghiandolosa, b. di Royle.

Morfologia. Erba annuale a fusto eretto, alto100-200 (250-300) cm, cavo, glabro, ingrossato ai nodi e ± arrossato. Foglie semplici, opposte o verticillate a 3 (4-5), da ovato-lanceolate a ovali o ellittiche, (5-18 ×2,5-7 cm), base cuneata, acuminate all'apice, a margine acutamente serrato-ghiandoloso almeno nei denti inferiori e sul picciolo. Fiori asimmetrici, lunghi 25-40 mm, lungamente picciolati, profumati, raccolti in racemo ascellare 2-15-floro; calice di 3 sepali, l'inferiore petaloide, sacciforme, speronato (5-7 mm); corolla con 5 petali porporini, rossi, rosei o bianchi, i 3 superiori grandi, i 2 inferiori più ridotti e saldati fra loro. Frutto una capsula (3-5 cm) con 4-16 semi con apertura a scatto per contatto e lancio dei semi.

Particolarità. La specie rappresenta un importante fonte di nettare per insetti e in particolare per bombi, api, vespe, calabroni e falene specialmente al cambio di stagione e in zone agricole (Starý & Tkalců 1998).

Fioritura. Luglio - settembre.

Altitudine. (5 -) 50 - 850 (- 1100) m.

Propagazione. Per seme, proiettato lontano all'apertura a scatto della capsula a maturità (dispersione autocora), ma anche grazie alle attività umane (residui di giardinaggio, movimenti di terra, trasporto attraverso indumenti).

Ecologia. Ama terreni umidi, mediam umiferi, eutrofizzati, in mezza luce: sponde di corsi d'acqua, golene, margini e radure di boschi e siepi umidi, zone paludose, incolti.

Distribuzione. È specie dell'Himalaya occidentale, introdotta in Europa come pianta ornamentale e mellifera. È ormai presente nell'Italia settentrionale, invasiva in Piemonte, Lombardia, Alto Adige/Südtirol, Trentino e Friuli Venezia Giulia, dove si incontra frequentemente dall'alta pianura alla regione montana fino al confine con l'Austria. Nella bassa pianura è sporadica e originata dal trasporto fluviale.

Notizie storiche. Nel 1842 era coltivata nell'Orto Botanico di Padova (de Visiani 1842). Si deve a G. Fornaciari il primo ritovamento della specie nel 1962-'63 a Piedimonte (Podgora) presso Gorizia (Fornaciari, 1964) e presso Risano, a sud di Udine.

Utilizzo. In floricoltura a scopo ornamentale.

Impatto e dannosità. *I. glandulifera* figura nella lista delle specie particolarmente nocive dell'European Plant Protection Organization (EPPO). Si tratta di una specie altamente competitiva, a crescita rapida ed elevata produzione di semi (anche più di 4000 per pianta), il cui lancio, all'apertura della capsula, può raggiungere la distanza di 5-7 metri (si vedano anche Clements et al. 2008).

Forma popolamenti densi, quasi monospecifici, in continuo avanzamento (in Inghilterra è stata calcolata una velocità di espansione di 2,6-5 km all'anno) grazie all'efficienza del meccanismo di dispersione (si stima che sul terreno possano trovarsi anche 32000 semi/m^2) e all'elevata germinabilità (ca. 80%). La sua presenza provoca una riduzione della diversità vegetale a danno della flora spontanea e un impatto negativo sugli habitat naturali. Hulme & Bremner (2006) ipotizzano che la diffusione della balsamina ghiandolosa possa portare una riduzione del 25% della ricchezza in specie. La collocazione rivierasca delle popolazioni può creare danni da erosione alle sponde: il completo essiccamento delle piante durante la stagione invernale lascia il terreno completamente spoglio. Inoltre l'attrazione suscitata dalla produzione di nettare esercita una forte attrazione per molti insetti impollinatori, distraendoli dalle specie autoctone e conseguentemente diminuendone le possibilità riproduttive.

Contrasto. Molto difficile per le cause esposte in precedenza. Estirpazione periodica e/o sfalcio prima della fruttificazione per un periodo adeguato (3-5 anni) in modo da esaurire le potenzialità germinative dei semi. Sradicare le piante isolate prima che disperdano i semi. Eliminare correttamente i prodotti dello sfalcio (incenerimento o compostaggio professionale). Rinverdimento delle superfici con specie autoctone dopo i trattamenti meccanici. Escludere la pianta dal commercio, sconsigliandone la coltivazione.

20. *Impatiens parviflora* DC. (Balsaminaceae)
I (invasiva)

Nome volgare. Balsamina minore.

Morfologia. Erba annuale glabra. Fusto eretto, alto 30-70 (-100) cm, spesso ramoso in alto, cavo, ingrossato ai nodi. Foglie cauline opposte (le superiori talora verticillate), da ovali a lanceolate (4-20 cm), le superiori più grandi delle inferiori, a margine serrato-dentellato (solitamente a 20-35 denti per lato), acuminate all'apice, cuneate alla base, con picciolo superiormente ghiandoloso all'attaccatura del lembo. Fiori singoli o portati in racemi ascellari lassi, 2-10 -flori; fiori zigomorfi, lunghi

5–15 mm compreso lo sperone, giallo pallido; calice con 3 sepali, l'inferiore sacciforme con sperone dritto (1-7 mm); corolla di 5 elementi, i 4 inferiori concresciuti a formare due petali bilobi. Frutto una capsula claviforme (15-20 mm), glabra, con apertura a scatto per contatto e lancio dei semi.

Confusione. Con *I. balfourii* Hook. f. che però ha fiori rosei e bianchi, lunghi > 18 mm (sperone compreso) e foglie lucide. Con *I. noli-tangere* L. (autoctona) che ha fiore giallo intenso, foglie superiori in genere più piccole delle inferiori e solitamente 7-16 denti per lato.

Fioritura. Giugno - ottobre.

Altitudine. (30 -) 100 - 850 (- 1300) m.

Propagazione. Per seme, proiettato lontano all'apertura a scatto della capsula a maturità (dispersione autocora), ma dispersa anche grazie alle attività umane (residui di giardinaggio, movimenti di terra, trasporto attraverso indumenti).

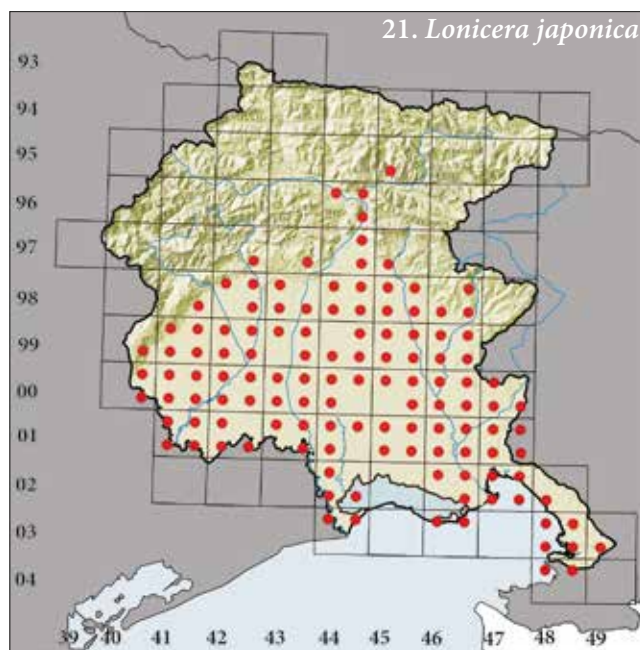
Ecologia. Terreni umidi, eutrofizzati, parzialmente ombreggiati: sponde e greti, golene, margini e radure di boschi e siepi freschi, incolti, orti e giardini.

Distribuzione. *I. parviflora* è nativa dell'Asia centrale (Siberia orientale e Mongolia). È segnalata in tutta l'Italia settentrionale e in Toscana. Nel Friuli Venezia Giulia è molto rara in pianura, limitata alle sponde dei corsi d'acqua (ad es. Isonzo, Livenza, Sile), e sul Carso (le segnalazioni da Trieste provengono dall'area urbana), mentre la presenza si intensifica a partire dall'alta pianura verso la regione montana dove diventa comune. Il punto più settentrionale giace a ca. 1340 m di quota a sud del passo di M. Croce Carnico, all'altezza del primo tornante (C. Peruzovich).

Notizie storiche. Importata come curiosità botanica (Trepl 1984), la prima osservazione in natura risale al 1831 sfuggita dall'Orto Botanico di Ginevra. Nel 1842 era coltivata nell'Orto Botanico di Padova (de Visiani 1842). Attestata in Poldini (1980) per Venzone.

Utilizzo. Originariamente in floricoltura, ma allo stato attuale praticamente nullo.

Impatto e dannosità. La diffusione in Europa di questa specie è stata molto rapida, talora con carattere di invasività, talché è considerata in molte regioni come un elemento indesiderabile per la sua capacità di penetrare e insediarsi anche in habitat naturali, sostituendosi in parte alla flora nativa. Il numero di semi prodotto per pianta varia notevolmente in rapporto dalle condizioni del suolo e raggiungere un massimo stimato di 10000 per esemplare (Coombe 1956), tuttavia una valutazione di 1000-2000 sembra più realistica (Trepl 1984). La pianta si dimostra anche una valida colonizzatrice di ambienti degradati.

Contrasto. Come per *I. glandulifera*, estirpazione e sfalcio prima della fruttificazione per un periodo adeguato, sradicamento delle piante isolate prima che disperdano i semi; eliminazione corretta dei prodotti dello sfalcio (incenerimento o compostaggio professionale); rinverdimento delle superfici degradate con specie autoctone dopo i trattamenti meccanici.

21. *Lonicera japonica* Thunb. (Caprifoliaceae)
I (invasiva)

Nome volgare. Caprifoglio giapponese.

Morfologia. Arbusto policormico caducifoglio a rami sarmentosi, volubili e rampicanti, alto 4-6 m (può allungarsi in rapporto all'altezza del tutore), a corteccia bruno-rossastra. Foglie opposte, da ovali-lanceolate a ovato-oblunghe, intere (nei getti giovani da pennato-lobate a -partite), lunghe 3-8 cm, arrotondate o quasi cuoriformi alla base, da acute a ottuse all'apice, con breve picciolo, dapprima ± pubescenti, poi glabre e verde scuro di sopra, più chiare di sotto, cuoiose. Fiori bisessuati, asimmetrici, tubulosi, geminati su un breve peduncolo comune (3-15 mm) alla base di una coppia di bratteole; corolla bilabiata di 3-4 (-5) cm, con labbro superiore inciso in 4 segmenti lineari, esternamente peloso-ghiandolosa, dapprima bianca, poi (talora) rosata e infine gialla. Stami e stilo lungamente sporgenti. Il frutto è una bacca sferica (3-4 mm), nera e lucida a maturità, contenente 2-12 semi.

Particolarità. I fiori sono intensamente profumati. Le foglie persistono a lungo sulla pianta, dandole un aspetto da semi-sempreverde. Diversamente che in altre congeneri, gli ovari della coppia di fiori non sono concresciuti (parzialmente o totalmente), per cui i frutti sono due bacche contigue ma separate.

Variabilità. Selezione di caratteri appariscenti (principalmente dimensioni e variegatura delle foglie, colore delle corolle) propri delle varietà coltivate ma non significativi sul piano sistematico.

Confusione. Localmente con *L. etrusca* Santi (Carso, basso Friuli) o con *L. caprifolium* L. (Pianura friulana, Carso, Collio, Cividalese, Prealpi), ma queste hanno fiori numerosi in infiorescenza capituliforme (*L. e.*) oppure in verticillo sotteso da una coppia di brattee fogliacee concresciute alla base (*L. c.*).

Fioritura. Giugno - settembre.

Altitudine. 0 - 150 (- 350) m.

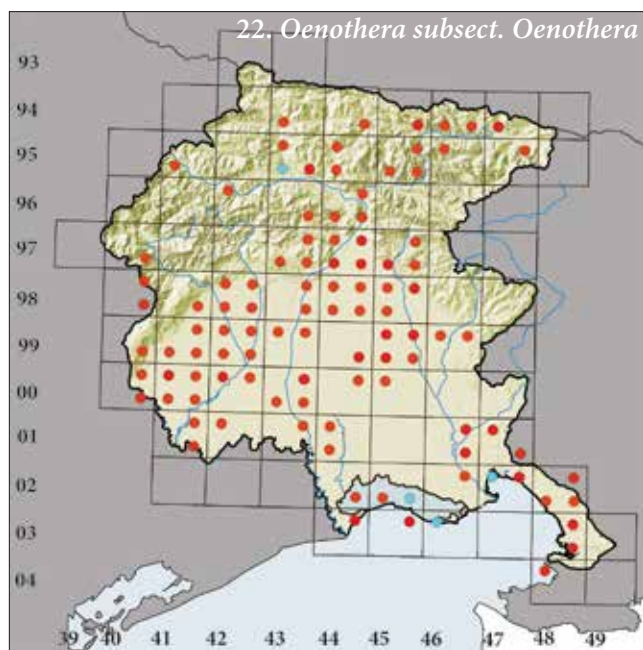
Propagazione. Da seme, previo attraversamento dell'apparato digerente degli animali (per lo più uccelli) che si sono nutriti delle bacche (dispersione endozoocora) e per via vegetativa (stoloni radicanti ai nodi, frammentazione)

Ecologia. Poco esigente, si adatta a un'ampia gamma di terreni, da sciolti e ben drenati a limosi, tollera la siccità, predilige gli ambienti soleggiati, ma sopporta un parziale ombreggiamento, il cui aumento fa progressivamente diminuire la fioritura. Colonizza greti, golene, boscaglie, cespuglieti, prati aridi non pascolati, incolti, ambienti degradati, margini di strade, scarpate, argini, cave estrattive di greto.

Distribuzione. Originaria dell'Asia orientale (Cina, Giappone), è naturalizzata nelle regioni dell'Italia settentrionale e centrale fino alla Campania e invasiva in buona parte si esse. In regione occupa tutta la pianura e le basse pendici del Carso, Collio, parte delle Valli del Natisone e Prealpi Giulio-Carniche. Risale la V. Tagliamento fino all'altezza della palude di Cavazzo (C. Peruzovich) e la V. Fella fino a Moggio (A. Danelutto).

Notizie storiche. Importata a scopo ornamentale, la prima testimonianza della presenza di questa specie nel nostro Paese è documentata nell'erbario dell'Università di Torino intorno al 1818 (Guglielmone et al. 2006). Nel 1955, C. Zirnich, solerte e attentissimo florista goriziano, la segnala per la prima volta nei dintorni di Gorizia (Cohrs 1963).

Utilizzo. In floricoltura.

Impatto e dannosità. Forma popolamenti vasti e compatti, in concorrenza vincente con la flora autoctona per quanto concerne gli elementi fondamentali (luce, nutrienti, spazio). La crescita rapida, l'invadenza e la capacità riproduttiva (specialmente per via vegetativa) ne fanno una fra le esotiche invasive più temibili e indesiderate. I rami volubili e rampicanti sono in grado di far crollare sotto il loro peso piccoli alberi e arbusti, conquistando ulteriore spazio al suolo. Già numerosi ambienti rivieraschi, golenali e magredili della pianura hanno mutato il loro aspetto paesaggistico sotto l'invadenza di questa come di altre aliene (*Amorpha*, *Parthenocissus*, *Platanus*, *Reynoutria*, *Trachycarpus*), incidendo sensibilmente sulla diminuzione della diversità vegetale e sulla naturalità dei luoghi.

Contrasto. Estirpazione meccanica con asporto in profondità dell'apparato ipogeo e taglio continuato con eliminazione e distruzione termica del materiale di scarto sono in grado di attenuarne l'invasività, ma sono necessari progetti calibrati e interventi a lunga durata che prevedano il periodico monitoraggio delle aree interessate e la piantumazione di essenze arboreo-arbustive a crescita rapida in grado di contrastare il ritorno del caprifoglio giapponese. Anche la reintroduzione del pascolo turnato in alcune aree può dare un valido aiuto.

22. *Oenothera* L. subsect. *Oenothera* (Onagraceae) I (invasiva)

Avvertenza. Vengono raggruppate sotto questa denominazione alcune piccole specie, la cui discriminazione è molto difficile, afferenti al ciclo di *Oenothera biennis* (Soldano, 1993). Si preferisce trattarle collettivamente in quanto non è stata ancora conclusa dallo specialista A. Soldano una revisione esaustiva dei campioni raccolti. Esse sono: *O. biennis* L., *O. chicaginensis* De Vries ex Renner & Cleland, *O. oakesiana* (A. Gray) J.W. Robbins ex S. Watson & J.M. Coult., *O. stucchii* Soldano e *O. suaveolens* Desf. ex Pers.

Morfologia (riferita a *O. biennis* s.l.). Erba bienne, alta 100-150 (-250) cm; fusto eretto, semplice o ramificato che si sviluppa al secondo anno. Foglie sparse, da ellittiche a lanceolato-ellittiche (5-22 × 1,5-6 cm), a margine brevemente dentato, cuneate alla base, acute all'apice, sessili o brevemente picciolate, quelle del primo anno raccolte in rosetta basale scomparsa all'epoca della fioritura, le successive cauline. Fiori bisessuati, peduncolati, portati in racemo; calice e corolla di 4 elementi; sepali lanceolati, verdastri o verde-giallastri, apicolati; petali da obovato-smarginati a obcordati, gialli (20-30 mm), più larghi che lunghi, fusi inferiormente in un lungo tubo (ipanzio); stami 8 disposti in due verticilli; ovario semiinfero provvisto di un lungo stilo incluso fra le antere. Frutto una capsula lineare (25-40 mm) aprentesi in 4 valve, con molti, piccoli semi prismatici neri.

Particolarità. Piante prevalentemente autogame (autoimpollinazione), con fiori (anche molto profumati) che si schiudono al tramonto. In passato abbiamo potuto osservare la schiusa delle corolle con emissione di un delicato profumo durante un'eclissi.

Confusione. Le differenze fra le specie sono affidate principalmente a caratteri poco appariscenti basati sulla tipologia dell'indumento, la presenza di punteggiatura rossa sull'asse dell'infiorescenza, arrossamento del nervo mediano delle foglie e/o del bocciolo, dimensioni dei petali, ecc.

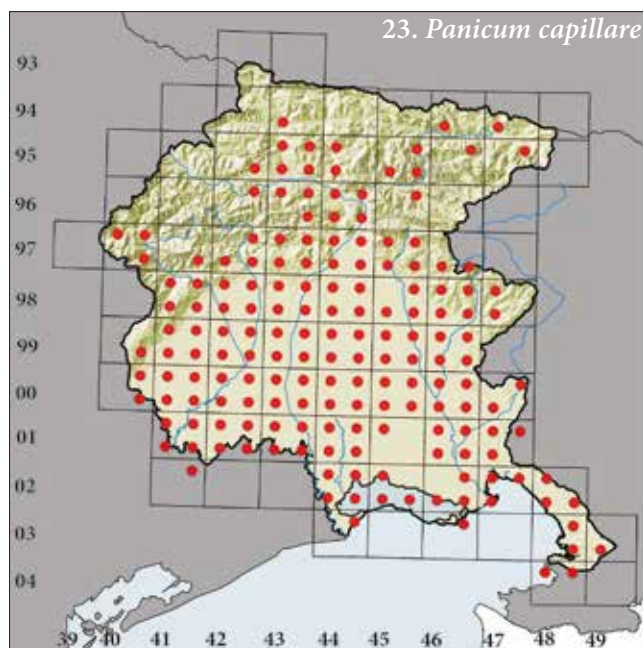
Fioritura. Giugno - settembre (ottobre).

Altitudine. 0 - 400 (- 600) m.

Propagazione. Per seme.

Ecologia. Su terreni sciolti, drenati, mediamente aridi, con limitato contenuto di nutrienti. Ambienti disturbati, greti, golene, arenili, terrazzi alluvionali, incolti, margini di strade, massicciate, scarpate, terrapieni; partecipano inoltre alla dinamica di incespugliamento dei pascoli aridi.

Distribuzione. La maggior parte delle specie europee hanno origine ibridogena da ceppi nordamericani ed eurasiatici. La distribuzione italiana verificata riguarda prevalentemente il Norditalia (Soldano 2017). In regione il gruppo è diffuso in tutta la pianura con penetrazione all'interno della regione montuosa.

Notizie storiche. Secondo Saccardo (1909), un'onagra del gruppo *biennis* sarebbe stata in coltivazione

presso l'Orto Botanico di Padova sin dal 1612. Se si volessero dedurre le variazioni della presenza di *O. biennis* in regione dai dati bibliografici, la situazione potrebbe venir così riassunta: in Pirona (1855) esiste il solo rimando a Mazzuccato per Isola Morosini (Monfalcone), ma già nelle flore storiche la diffusione che se ne ricava è ben più ampia. In Pospichal (1898) viene data una distribuzione che dal littorale triestino e friulano si spinge a Gorizia e Cormons; i Gortani (1906) completano il quadro tracciando un areale che dalla laguna di Marano (Isola di S. Andrea) arriva in Carnia (Tolmezzo, Cedarchis, Villa Santina). Nell'insieme un'immagine che in pratica coincide con quella riportata nella cartina allegata.

Impatto e dannosità. Entrambi molto limitati.

Contrasto. Nessuno. Facciamo nostra la considerazione di Prosser & Bertolli (2015), che fra le specie ci sono endemismi locali e, aggiungiamo qui, entità forse ancora da scoprire e descrivere.

23. *Panicum capillare* L. (Poaceae)
I (invasiva)
Milium capillare (L.) Moench

Nome volgare. Panico capillare.

Morfologia. Erba annuale, cespitosa, irsuta o ispida con peli papillosi alla base, spesso arrossata. Culmi ginocchiato-ascendenti, alti 20-80 (-130) cm, diritti o zigzaganti, ramosi. Foglie lineari (5-40 × 4-18 mm), vellutato-cigliate come le guaine; ligule membranacee, cigliate: Pannocchia ampia (15-50 × 7-25 cm), solitamente più lunga della metà della pianta, all'inizio inclusa nella guaina della foglia superiore, completamente libera a maturità, a rami patenti. Spighette (2-2,5 × 0,8-1 mm) ellissoidali o lanceolate, mutiche, spesso arrossate, glabre, con 2 fiori, l'inferiore ridotto e sterile; glume 3, le 2 superiori lunghe quanto la spighetta, l'inferiore lunga la metà di essa. Frutto una cariosside.

Variabilità. In base al rapporto lunghezza/larghezza delle spighette e ad altri caratteri minori si distingue *P. barbipulvinatum* Nash, anch'esso nordamericano, non ancora osservato in regione, un tempo considerato una sottospecie (*P. m.* subsp. *barbipulvinatum* [Nash] Tzvelev).

Confusione. Con *P. miliaceum* L. che però ha spighette lunghe 4-5 mm.

Fioritura. Luglio - agosto.

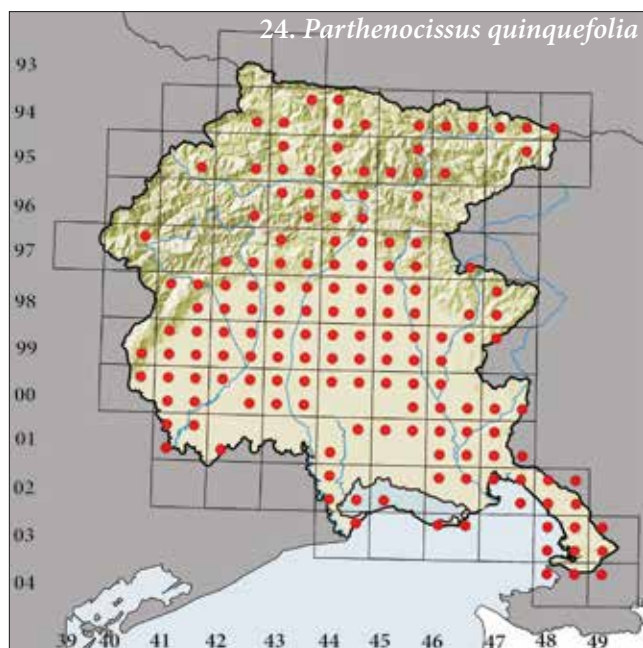
Altitudine. 0 - 300 (- 850) m.

Propagazione. Per seme.

Ecologia. Terreni da poco umidi a moderatam secchi, sabbioso-ghiaiosi, eutrofici e mediamente umiferi. Margine di coltivi (mais, soia), colture sarchiate, incolti, ambienti ruderalizzati, aree industriali e commerciali, stazioni ferroviarie, discariche.

Distribuzione. Elemento nordamericano divenuto subcosmopolita, la cui diffusione in Italia è quasi ubiquitaria, mancando solamente in alcune regioni centromeridionali (Molise, Campania, Basilicata) e nelle isole maggiori. Da noi è comune e diffuso in tutta la regione con esclusione delle aree montuose interne e più elevate (Alpi e Prealpi Carniche nordoccidentali).

Notizie storiche. Di esso si ha documentazione in un erbario realizzato nel periodo 1751-1770 da G.C. Moreni (1728-1786), farmacista a Verona (Ugolini 1921). Nel 1939 fa la sua comparsa in regione, raccolto da C. Zirnich nella campagna monfalconese in loc. Alberoni (Mezzena 1986).

Impatto e dannosità. Scarsi o nulli, date le caratteristiche della pianta.

Contrasto. Del tutto inutile vista l'attuale diffusione. Interventi di eliminazione o controllo, rappresentati da sfalci e inerbimenti di aree spoglie con specie autoctone, sono consigliati solo all'interno di *habitat* protetti, ad esempio nelle aree di risorgiva.

24. *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. (Vitaceae)
I (invasiva)
Ampelopsis quinquefolia (L.) Michx.
(incl. *P. inserta* [A. Kern.] Fritsch)

Nome volgare. Vite americana, v. del Canada.

Morfologia. Liana a corteccia bruno-rossastra e fusti rampicanti o striscianti, provvisti di viticci opposti alle foglie. Foglie palmatosette a (4-) 5 (-7) segmenti brevemente picciolati o sessili, quello centrale maggiore degli altri, i basali visibilmente più piccoli, da obovati a ellittici (6-12 × 2-5 cm), a base cuneata, apice cuspidato e margine irregolarmente seghettato nella parte superiore, pagine glabre o ± pubescenti inferiormente. Fiori in pannocchie opposte alle foglie. Fiori bisessuati, poco vistosi, da verdastri a rossastri, peduncolati, con calice ridotto e corolla di 5 petali ellittici (1,7-2,7 mm), glabri. Frutto una bacca ± sferica, diametro 4-8 mm, bluastra a maturità, con 1-4 semi.

Variabilità e confusione. La distinzione fra *P. quinquefolia* e *P. inserta* è affidata a caratteri che non consentono, almeno nel nostro territorio, di separare univocamente le due specie, sicché preferiamo riunirle in un'unica trattazione. La discriminazione è affidata principalmente alla morfologia dei cirri e precisamente:
- *P. quinquefolia*: cirri con 5-8 ramificazioni con un disco adesivo all'estremità;
- *P. inserta*: cirri con 3-5 ramificazioni prive di disco adesivo;

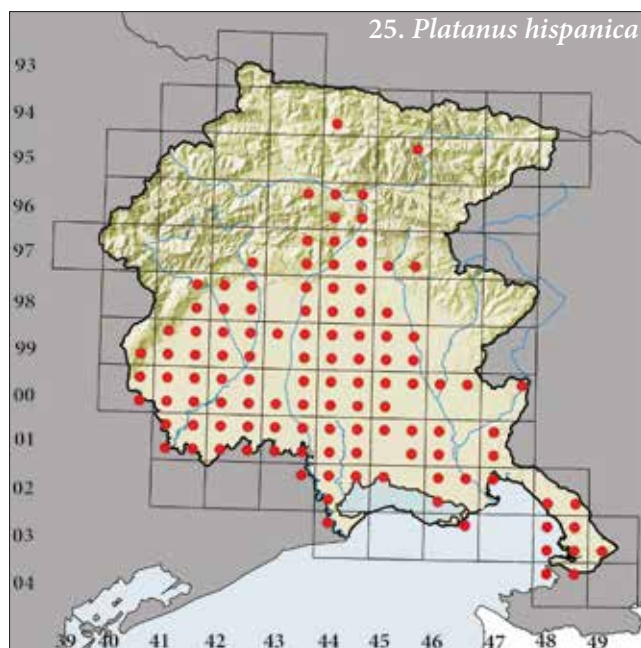
Osservazioni raccolte sul campo hanno mostrato che i dischi adesivi sono presenti qualora la pianta sia abbarbicata a un muro, mentre rami dello stesso individuo prostrati al suolo non li sviluppano. Anche i tentativi di separare le due entità in base all'ecologia non pare fornire risposte affidabili. Come sottolineano Banfi & Galasso (2010), anche Kartesz (1998), nel suo catalogo, giunge alla conclusione che i due binomi vadano posti in sinonimia. In ogni caso, siamo d'accordo con Poldini (2009), secondo il quale il morfotipo localmente più diffuso è quello di *P. inserta*.

Fioritura. Maggio - giugno.

Altitudine. 0 - 350 (- 860) m.

Propagazione. Da seme, previo attraversamento dell'apparato digerente degli animali (per lo più uccelli) che si sono nutriti delle bacche (dispersione endozoocora) e per via vegetativa (stoloni radicanti ai nodi, frammentazione).

Ecologia. Terreni mediamente umidi, mesotrofici. Boschi ripariali, boscaglie e siepi disturbate, incolti in via di incespugliamento, arbusteti, ambienti ruderali, muri, macerie, discariche, aree urbane.

Distribuzione. *P. quinquefolia* è originario del Nordamerica centro-orientale e meridionale (dal Canada sudorientale agli USA e al Messico orientale) e Mesoamerica (Guatemala). *P. inserta* ha un areale più ridotto comprendente Canada sudorientale e USA centro-orientali. La distribuzione italiana comprende tutte le regioni eccetto Molise e Sardegna, naturalizzato nel Nord e fino alle Marche. In regione è presente ovunque, specie in pianura, sul Carso e nella zona collinare. Rifugge le quote al di sopra dei 900 m e le aree più interne delle Prealpi Carniche, dove anche la presenza umana è meno incisiva.

Notizie storiche. Secondo Saccardo (1909) *P. quinquefolia* si troverebbe in Italia dal 1649, introdotto a scopo colturale. In regione *P. quinquefolia* venne segnalato (ancora come pianta coltivata) da Marchesetti (1882) nel Campo Marzio a Trieste, ma già una quindicina di anni dopo lo stesso Marchesetti (1896-97) lo indicava "spesso inselvatichito".

Utilizzo. In floricoltura come specie decorativa per abbellire facciate, creare siepi divisorie e mascherature. Il fogliame assume una vistosa colorazione sanguigna prima della caduta.

Impatto e dannosità. Come *Lonicera japonica*, entra in concorrenza vincente con la flora autoctona grazie alla crescita rapida, l'invadenza e la capactà riproduttiva (specialmente per via vegetativa). L'intreccio dei rami rampicanti è in grado di far collassare sotto il loro peso le piante più piccole, conquistando ulteriore spazio; al suolo la tessitura dei fusti striscianti e radicanti toglie spazio e luce alla flora nemorale sopravvissuta, impoverendone la diversità. La sua aggressività viene favorita dallo stato di trascuratezza in cui versano molti ambienti rivieraschi della pianura e della collina, dove la cura del paesaggio è ormai pratica obsoleta.

Contrasto. Un programma pluriennale di pulizia e di recupero ambientale potrebbe giovare al contenimento di questa specie attraverso il taglio periodico e lo sradicamento, con l'incenerimento degli scarti o conferendoli ad impianti di compostaggio. Sarebbe da valutare anche la possibilità di vietarne il commercio.

25. *Platanus hispanica* Mill. ex Münchh. (Platanaceae)
I (invasiva)
P. hybrida Brot., *P. acerifolia* (Aiton) Willd., *P. occidentalis* L. × *P. orientalis* L.

Nome volgare. Platano comune.

Morfologia. Albero caducifoglio di medie o grandi dimensioni, alto fino a 30 m, a tronco diritto, pollonifero, con rami inferiori quasi orizzontali e chioma ampia; corteccia vecchia grigio-verdastra che caratteristicamente si desquama in sottili placche irregolari lasciando apparire la scorza nuova di colore bianco-grigiastro. Foglie sparse, semplici, palmato-lobate (10-25 cm) a 3-5 lobi triangolari grossolanamente dentati, quello centrale lungo quanto largo, picciolate. Fiori unisessuati, in infiorescenze globose, a fiori minuti, con perianzio di 4-6 elementi, pendule; le femminili, dapprima verdi poi brune, sono raggruppate a 2-4, sullo stesso peduncolo, una terminale, le altre ascellari, ingrossantisi nell'infruttescenza (diametro fino a 3 cm); fiori maschili con 4-6 stami. La dispersione del seme avviene alla fine dell'inverno, prima della fogliazione, per sfaldamento dell'infruttescenza. I frutti sono acheni obconici provvisti di una corona di peli alla base riuniti in un frutto aggregato sferico.

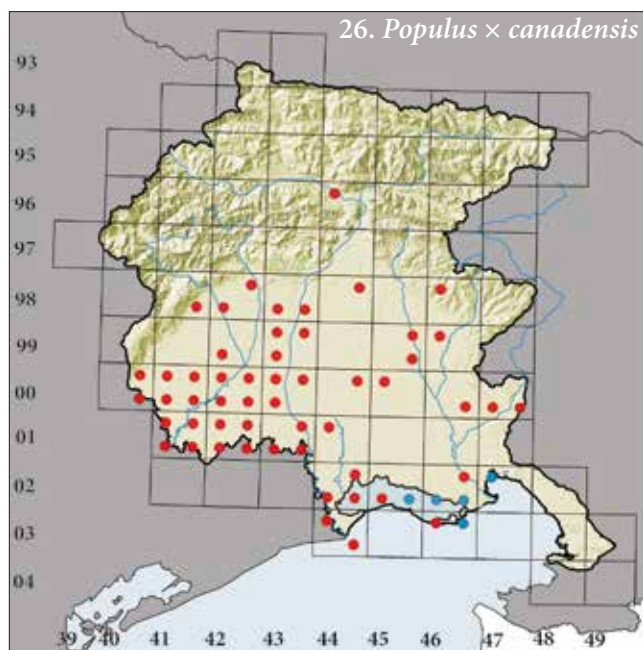
Particolarità. L'ipotesi che *P. hispanica* sia il prodotto fissato dell'ibridazione fra *P. occidentalis* L. (Nordamericano) e *P. orientalis* L. (indigeno), ha ricevuto conferma genetica da un ventennio (Vigouroux et al. 1997).

Variabilità. Dimensione e forma delle foglie sono variabili e in alcuni casi ricordano le foglie di *P. orientalis*.

Fioritura. Aprile - maggio.

Altitudine. 0 - 200 (- 530) m.

Propagazione. Per seme ad opera del vento (dispersione anemocora).

Ecologia. Terreni mediamente umidi, umici, ben drenati, soleggiati. Boschi ripariali, siepi, argini, margini di campi, incolti, scarpate, massicciate, aree urbanizzate e commerciali.

Distribuzione. Origine incerta. In Italia è attualmente attestato (naturalizzato o casuale) per molte regioni, eccettuate V. d'Aosta, Alto Adige/Südtirol, Liguria, Puglia e Sardegna. In Friuli Venezia Giulia è da tempo naturalizzato e comune in tutta la pianura, spingendosi nella V. Tagliamento; più raro sul Carso e sulle pendici prealpine. Le stazioni più interne si trovano nella V. del Bût presso Sutrio e in V. Dogna (A. Danelutto).

Notizie storiche. Fu osservato per la prima volta in Spagna nel sec. XVII (Banfi & Galasso 2010). È documentato come pianta ornamentale nel 1782 presso la Reggia di Caserta (Terracciano 1876). C. Zirnich lo segnala inselvatichito a Gradisca nel 1956 (Mezzena 1986).

Utilizzo. Come specie ornamentale in parchi, viali e giardini. Un tempo le principali arterie stradali della pianura friulana erano bordate da filari di platani, che rappresentavano un tratto caratteristico del paesaggio storico umano.

Impatto e dannosità. Si introduce nelle formazioni boschive e nelle siepi in particolare della pianura, alterandone l'assetto floristico e paesaggistico. La sua diffusione è tale che abbiamo stabilito di inserirlo fra le invasive se non altro per richiamare l'attenzione delle istituzioni sul problema che in futuro non potrà che peggiorare. La sua collocazione ideale rimane quella originaria in alberature fiancheggianti le strade di pianura, in tal modo ridisegnando il paesaggio storico.

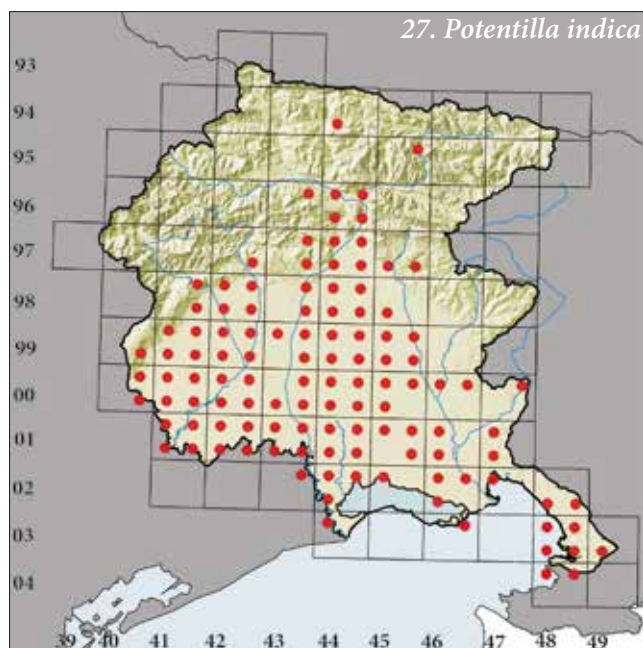
Contrasto. Taglio ed eliminazione successiva dei ricacci e contestuale impianto di elementi arboreo-arbustivi autoctoni. La messa a dimora di giovani piante dev'essere sconsigliata se non nei casi ammessi.

Osservazioni. La scelta del platano per l'arredo di centri urbani ed aree industriali è giustificata dalla sua elevata resistenza ad alcune emissioni inquinanti (anidride solforosa, acido fluoridrico), che a concentrazioni basse ma prolungate nel tempo, influiscono negativamente sulla fotosintesi e sul ricambio idrico di molti alberi, specialmente conifere, arrestando la crescita e provocandone infine la morte (Martini & al. 2001).

26. *Populus* × *canadensis* Moench (Salicaceae)
I (invasiva)
P. deltoides W. Bartram × *P. nigra* L.

Nome volgare. Pioppo canadese.

Morfologia. Albero caducifoglio dioico alto 20-25 (-40) m a chioma espansa, ovoidale e tronco colonnare ramificato dal basso; corteccia grigio-brunastra, liscia nelle piante giovani, fessurata negli esemplari maturi; rami dell'anno giallastri o giallo-bruni, glabri, più tardi verde oliva infine grigiastri. Foglie semplici, sparse, con picciolo allungato (3-6 cm) e compresso con 1-2 ghiandole all'apice, da largamente ovato-triangolari a deltoidi (8-13 × 4,5-11 cm), acuminate, alla base tronche o debolmente cuneate, crenulato-dentate al margine, glabre, da giovani rossastre e lassam cigliate, poi verdi, più chiare di sotto. Fiori maschili in amenti cilindrici (5-8 cm), penduli, inizialmente densiflori, poi allungati e lassi (8-9 cm), costituiti da brattee digitate glabre, portanti 6-30 stami; amenti femminili slanciati, esili (10-15 cm), allungantisi nell'infruttescenza. Frutto (capsula) ovoidale lungo 7-9 mm, peduncolato, con molti semi piccolissimi avvolti da lanugine bianca, cotonosa.

Particolarità e variabilità. È un ibrido artificiale, creato nel XVIII sec. fra il nordamericano *P. deltoides* W. Bartram ex Marshall (esemplari femminili) e l'indigeno *P. nigra* L. (maschili). Ne è risultato un ibrido polimorfo

in rapporto ai diversi morfotipi o cloni utilizzati negli incroci. Gli esemplari non sono autofertili.

Confusione. Con *P. nigra*, ma quest'ultimo ha foglie sempre glabre, minori (5-7 × 2.5-6 cm) e picciolo privo di ghiandole.

Fioritura. Marzo - aprile.

Altitudine. 0 - 100 (- 180) m.

Propagazione. In natura per seme ad opera del vento (dispersione anemocora); in coltivazione per cloni. I piccolissimi semi sono immersi in una lanugine bianca che ha funzioni di trasporto all'apertura della capsula.

Ecologia. Terreni soleggiati, da sabbiosi a limosi ad argillosi, umidi ma permeabili, anche periodicamente sommersi; indifferente al pH, tollera condizioni di inquinamento atmosferico. Boschi e boscaglie igrofili, siepi; lo si incontra anche con carattere pioniero in aree dismesse, cave abbandonate, letti ghiaiosi, discariche, incolti.

Distribuzione. In Italia è attestato in quasi tutte le regioni (manca in V, d'Aosta, Alto Adige/Südtirol, Liguria e Sicilia). Nella nostra regione è comune e diffuso nella bassa pianura, in particolare quella pordenonese. Risale sporadicamente lungo il Tagliamento fino al Tolmezzino.

Notizie storiche. Come detto, si tratta di un ibrido artificiale, importato a scopo colturale. In regione la prima segnalazione è contenuta in Poldini (1991) fra le specie saltuariamente inselvatichite.

Utilizzo. Ha grande valore e commerciale per la produzione industriale di carta e biomasse.

Impatto e dannosità. È in grado di insinuarsi ed espandersi all'interno di vegetazioni naturali o seminaturali in competizione con altre essenze igrofile (pioppo nero, salici, ontani, noccioli) modificandone la struttura floristica.

Contrasto. Nella bassa pianura, dov'è più diffuso, con tagli selettivi e piantumazione di alberi e/o arbusti della flora locale a crescita rapida.

27. *Potentilla indica* (Andrews) Th. Wolf (Rosaceae)
I (invasiva)
Duchesnea indica (Andrews) Focke

Nome volgare. Potentilla indiana, fragola matta.

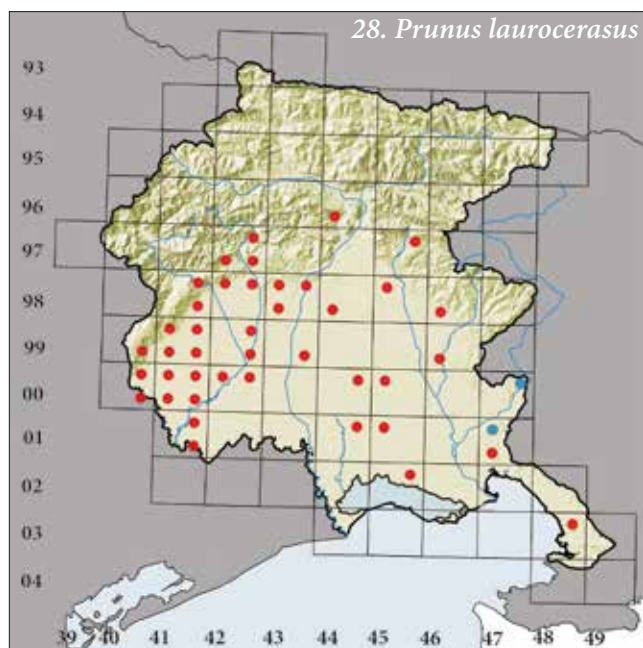
Morfologia. Erba perenne rizomatosa, alta 5-10 (-15) cm, con lunghi stoloni epigei (30-100 cm) striscianti e radicanti ai nodi, ± villosa. Foglie trifogliate a segmenti ovali o romboidali (1-5 × 1-2 cm), a margine ottusamente dentato; piccioli (1-5 cm) con stipole lanceolate (3-9 mm) alla base. Fiori solitari, lungamente peduncolati (fino a 10 cm), con calice di 5 sepali ovali, acuti, sotteso da un epicalice di altrettanti segmenti obovati, più larghi e più lunghi dei sepali, con 3-5 lobi all'apice; corolla di 5 petali obovati, arrotondati o smarginati all'apice, giallo oro; stami e carpelli numerosi, liberi. I frutti sono piccoli acheni portati dal ricettacolo rigonfio, spugnoso, somigliante a una fragola, rosso esternamente, bianco internamente, insipido.

Confusione. Con le fragole vere, ugualmente stolonifere, ma che hanno petali bianchi.

Fioritura. Maggio - luglio.

Altitudine. 0 - 250 (- 650) m.

Propagazione. Per seme, ingerito con il frutto e poi disperso attraverso le deiezioni animali (endozoocoria).

Ecologia. Vegeta su terreni mediamente umiferi, umidi, mesotrofici, in mezza luce. Ambienti antropizzati, aiole, parchi, orti, giardini, boschi, boscaglie umidi, siepi e loro margini, sponde erbose, incolti umidi, prati.

Distribuzione. È specie originaria dell'Asia meridionale e sudorientale, divenuta subcosmopolita. Attestata per l'Italia settentrionale (esclusa la Liguria) e centrale fino al Lazio. In regione è largamente diffusa specialmente in pianura, dal mare ai primi contrafforti prealpini. Risale la V. Tagliamento fino alla confluenza con il T. Fella. Stazioni più interne sono state osservate in Carnia sopra Zuglio e Arta Terme (A. Danelutto) e nel Canal del Ferro sopra Dogna (A. Danelutto).

Notizie storiche. Secondo Camus (1905) potrebbe essere stato G.B. Balbis (1765-1831), all'epoca professore di botanica a Torino, ad averla ottenuta in coltura intorno al 1816, fors'anche prima. In regione fu segnalata per la prima volta da Minio (1905) per il Cividalese ("in qualche orto").

Impatto e dannosità. Può propagarsi all'interno di boschi naturali contrastando le specie autoctone e, sotto il profilo fisionomico e floristico, aumentando visibilmente la ruderalizzazione.

Contrasto. Su vasta scala non è praticabile, a motivo della sua ampia diffusione e delle modeste dimensioni (lo sfalcio è improduttivo lascia sul terreno gli stoloni). Eventuale estirpazione nei casi di limitati ambiti di tutela (boschi planiziali).

28. *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae)
I (invasiva)

Nome volgare. Lauroceraso.

Morfologia. Arbusto o alberello sempreverde, pollonifero, alto 2-3 (-8) m con rami giovani glabri. Foglie sparse, da ellittiche a obovate (variabili per forma e dimensioni nelle differenti cultivar), cuneate alla base, con margine intero o debolmente dentellato, brevemente acuminate all'apice, coriacee, glabre, di sopra verde scuro e lucide, più chiare e opache di sotto, picciolate (5-10 mm). Fiori in racemi terminali o ascellari multiflori, cilindrici (10-15 cm), più brevi delle foglie; fiori bisessuati, con calice e corolla di 5 elementi, i sepali triangolari-patenti (0,7-1,2 mm), i petali bianchi, obovati o largamente ellittici a suborbicolari (3-5 mm). Frutto una drupa da ovoidale a debolmente piriforme, nera a maturità, glabra, lucida, lunga 7-10 (-12) mm.

Particolarità. In tutta la pianta, ma particolarmente nelle foglie, sono presenti metaboliti secondari (glucosidi) tossici per l'uomo.

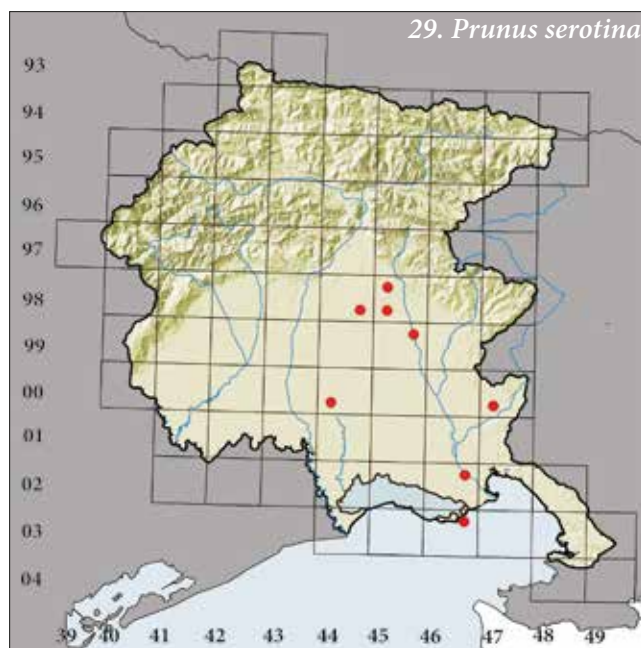
Variabilità. Notevole per quanto concerne portamento e dimensione degli organi nelle numerosissime varietà selezionate, delle quali l'unica naturalizzata risulta quella tipica.

Fioritura. Aprile - maggio.

Altitudine. (3 -) 20 - 350 (- 650) m.

Propagazione. Per seme, ingerito con il frutto e poi disperso attraverso le deiezioni animali (endozoocoria), specialmente di uccelli.

Ecologia. Specie termofila, adattabile per quanto riguarda il sostrato, preferisce terreni drenati, mesotrofici, mediamente umiferi, in mezza luce o anche soleggiati. Colonizza margini di boschi e di siepi ma, tollerando l'ombreggiamento, la si ritrova anche all'interno, specialmente a breve distanza dai percorsi di sentieri e mulattiere. Mostra anche propensione per ambienti antropizzati, periferie, discariche, scarpate di manufatti, boscaglie ruderalizzate.

Distribuzione. Originario dell'Asia sudoccidentale (Caucaso, Turchia e Iran settentrionali) e dell'Europa sudorientale (Balcani). È stato osservato in tutte le regioni dell'Italia settentrionale e centrale ad eccezione del Molise. In Friuli Venezia Giulia appare diffuso

nel Pordenonese, nell'alta pianura e in alcune valli del Tramontino, ma non sembra ancora penetrato a nord del L. di Cavazzo.

Notizie storiche. Importato a scopo colturale, era coltivato persso l'Orto Botanico di Padova nel 1591 (Saccardo 1909). La prima citazione per la regione si trova in Poldini & Vidali (1993) come specie saltuariamente inselvatichita.

Utilizzo. Frequentemente coltivato per ornamento, isolato o (più spesso) in siepi e spalliere.

Impatto e dannosità. Dotato di crescita rapida, è in grado di formare popolamenti densi al margine dei boschi (anche al loro interno) e delle siepi, togliendo spazio e ostacolando il rinnovamento alle specie autoctone, sia del soprassuolo arboreo-arbustivo, sia della flora nemorale, modificando in tal modo la composizione e la fisionomia delle aree dove penetra. A ciò si aggiunge il fatto che tutta la pianta è velenosa per l'uomo.

Contrasto. Dato il carattere invasivo è necessario agire con tagli selettivi e continuati nel tempo: il lauroceraso è in grado di produrre vigorosi ricacci radicali. L'uso di trattamenti chimici, ove necessario, va attuato solo da professionisti. Attuare il ripopolamento delle aree trattate con specie autoctone e il monitoraggio per il periodo successivo all'intervento. Sarebbe opportuno limitare il commercio delle cultivar fertili e sconsigliarne l'impiego per siepi.

29. *Prunus serotina* Ehrh. (Rosaceae)
I (invasiva)

Nome volgare. Ciliegio tardivo.

Morfologia. Arbusto o albero caducifoglio, alto 3-15 (-20) m, a tronco eretto e corteccia liscia, verde-brunastro negli esemplari giovani, poi fessurata in placche e grigio scuro. Foglie sparse, un po' coriacee, da strettamente ellittiche a ellittico-oblunghe a obovate (talora lanceolate od ovali), 2-13 × 1-6 cm, a margine finemente crenulato-seghettato, apice acuto o acuminato, spesso falciforme, base da cuneata ad arrotondata, glabre e lucide di sopra, più chiare e ± pelose sulla pagina inferiore; picciolo lungo 2-30 mm, di solito con 1-6 ghiandole all'attaccatura del lembo. Fiori bisessuati, peduncolati (1-10 mm), in racemi multiflori suberetti; calice (ipanzio) emisferico, glabro con 5 sepali semicircolari, da eretto-patenti a riflessi, persistente dopo la fioritura; corolla bianca, con 5 petali da ovati a suborbicolari (2-6 mm), lunghi quanto gli stami. Frutto una drupa globosa (5-10 mm), glabra, nerastra e lucida a maturità.

Variabilità. Sono attestate 4 varietà, da noi è naturalizzata finora solo quella nominale.

Confusione. Può essere confuso con l'indigeno *P. padus* L., ma quest'ultimo ha foglie tenere, opache, calice internam. peloso, caduco dopo la fioritura, racemi fioriferi penduli e peduncoli fiorali lunghi 10-15 mm.

Fioritura. Maggio - giugno.

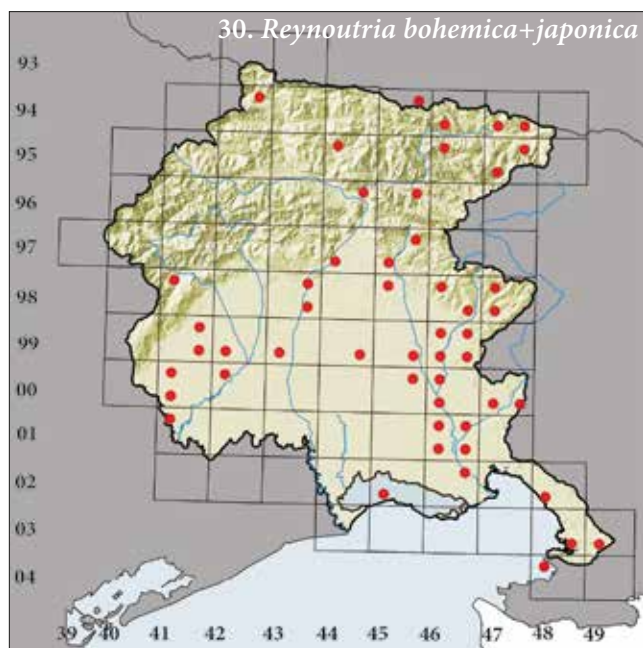
Altitudine. 0 - 130 (- 200) m.

Propagazione. Per seme, ingerito con il frutto e poi disperso attraverso le deiezioni animali (endozoocoria), specialmente di uccelli.

Ecologia. Preferisce suoli profondi, ben drenati, mesotrofici, anche in mezza luce. Boschi e siepi (sia al margine, sia all'interno), radure, cespuglieti, pascoli incespugliati, incolti.

Distribuzione. Specie del Nordamerica orientale, Messico e Mesoamerica (Guatemala), negli ultimi 40 anni è divenuta una delle esotiche invasive più dannose ad esempio in Germania e Olanda. Sebbene ancora poco diffusa in Italia, è però naturalizzata ed invasiva

30. *Reynoutria bohemica+japonica*

31. *Reynoutria japonica*

in Piemonte e Lombardia, ed anche in alcune aree della parte orientale della nostra regione (Udinese, Goriziano e Monfalconese).

Notizie storiche Venne introdotta a scopo economico (legno) e ornamentale in Europa all'inizio del XVII secolo, ma si ha notizia della presenza in Italia solo nei primi anni dell'800 (Maniero 2015). La comparsa in regione è invece avvenimento recente, essendo stata notata da G. Oriolo nel 2000 (Poldini et al. 2001).

Utilizzo. Importato in Europa per il legno e per ornamento.

Impatto e dannosità. L'aggressività di questa specie le consente di penetrare in diverse tipologie di boschi di latifoglie, in competizione spesso vincente con le specie edificatrici, dove riesce a modificare le caratteristiche chimiche del suolo in particolare per quanto riguarda i cicli dell'azoto, del fosforo e del carbonio (Aerts et al. 2017). Adattabilità, rapidità della crescita, copiosa fruttificazione e prolungata capacità di germinazione (può arrivare a 5 anni) ne fanno una pericolosa concorrente, in particolare laddove la copertura delle chiome non sia densa; altera la struttura e la composizione floristica naturale degli strati forestali, ivi compreso quello nemorale. Queste caratteristiche le consentono di colonizzare anche ambienti di margine e di partecipare all'incespugliamento di prati e pascoli.

Contrasto. Sebbene in regione la situazione non sembri ancora preoccupante, abbiamo inserito la specie fra le invasive sia sulla scorta degli argomenti precedentemente esposti, sia basandoci sulle esperienze maturate in Piemonte (Ebone et al. 2014) e Lombardia (Banfi & Galasso 2010). Il contrasto, una volta che la specie si sia diffusa, riesce molto difficile e per questi motivi da noi gli interventi di eliminazione andrebbero effettuati sin d'ora. Taglio, eradicazione, eliminazione delle plantule sono ancora possibili su scala ridotta e quindi meno dispendiosi e più efficaci, a cominciare da alcune aree protette dov'è già stato segnalato, quali ad esempio le Risorgive di Flambro (2013, F. Martini), la torbiera di Lazzacco (2008, G. Mainardis; 2016, M. Buccheri) e la zona golenale del Parco del Cormor (2014, C. Peruzovich).

Vanno aggiunte alcune altre considerazioni: il monitoraggio dev'essere costante, la specie dovrebbe essere tolta dal commercio ed eliminata dai giardini; gli scarti dei tagli devono essere conferiti agli inceneritori, non gettati alla rinfusa, né utilizzati per compost.

30. *Reynoutria bohemica* Chrtek & Chrtková (Polygonaceae)
I (invasiva)
Fallopia bohemica (Chrtek & Chrtková) P. Bailey; *Polygonum bohemicum* (Chrtek & Chrtková) Zika & Jacobson

Nome volgare. Poligono di Boemia.

Morfologia. Erba perenne lungam rizomatosa, con numerosi fusti eretti alti 2-3 (-3,4-4) m, vigorosi, ramificati in alto, cavi, verde glauco, privi (?) di macchie rosse. Foglie sparse, picciolate (1-3 cm), con stipole fuse in una guaina cilindrica (ocrea) bruna, lunga 4-6 (-10) mm, obliquamente tronca all'estremità; lamina ovale (5-25 [-30] × 2-10 cm), glabra sulle facce, con brevi peli unicellulari (meno di 1 mm) a base ingrossata sulle venature della pagina inferiore; base da largamente cuneata a cordata, a margine intero, con apice da lungamente acuminato a cuspidato. Infiorescenze (pannocchie) portate all'ascella delle foglie, lunghe fino a 12

cm ad asse puberulento; peduncoli fiorali 0,1-3,5 mm, articolati verso la la metà. Fiori ermafroditi o femminili (pistilliferi) a 5 tepali da bianchi a verdastri, i maschili a 8 stami sporgenti dalla corolla; quelli femminili a 3 stili e con i 3 tepali esterni carenato-alati sul lato abassiale e accrescenti nel frutto che rimane incluso in essi. Frutto un achenio trigono, ovoidale-ellittico (2,5-3,2 × 1,4-1,8 mm), bruno-nerastro, lucido.

Confusione. *R. bohemica* è l'ibrido fra *R. japonica* Houtt. e *R. sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai, dalle quali si distingue con difficoltà. Le differenze fra loro sono infatti minime e riguardano la forma delle foglie della parte mediana del fusto (rapporto lunghezza/larghezza, L/l) e la pelosità della pagina fogliare inferiore. Avremo dunque (Tison & De Foucault 2014, semplificato):

-*R. japonica*: foglie coriacee, le mediane lunghe 7-15 cm (L/l < 1,5) a base tronca e angolosa; pagina inferiore delle foglie totalmente glabra comprese le nervature.

-Foglie morbide, le mediane lunghe 15-40 cm (L/l > 1,5) a base subcordata poco o per nulla angolosa; pagina inferiore delle foglie a peli sparsi almeno sulle nervature:

--*R. sachalinensis*: perigonio verdastro alla fioritura; foglie a peli ± flessibili > 1mm sulle nervature, a base subcordata, non angolosa; infiorescenze lunghe meno della metà della foglia corrispondente.

Nota: di *R. sachalinensis* esiste solo una segnalazione storica di C. Zirnich (Mezzena, 1986) da Gorizia (1965).

--*R. bohemica*: perigonio bianco o biancastro alla fioritura; foglie a peli dritti ≤ 1mm sulle nervature, a lembo di forma variabile (intermedia fra i genitori o prossimo a *R. sachalinensis*); infiorescenze di lunghezza variabile, spesso lunghe più della metà della foglia corrispondente.

Fioritura. Luglio - ottobre.

Altitudine. 5 - 150 (?) m.

Propagazione. Per seme ad opera del vento (anemocoria) o dell'acqua (idrocoria); diffusione vegetativa (frammenti di rizomi) veicolata delle attività umane.

Ecologia. Margini di boschi e siepi ripariali, argini, sponde, golene, incolti, scarpate, massicciate ferroviarie, margini di strade su terreni umidi, mediamente umiferi, eutrofici.

Distribuzione. Di origine verosimilmente colturale, è oggi presente e quasi ovunque invasiva nell'Italia settentrionale, naturalizzata in Toscana e Umbria. Nella nostra regione la distribuzione è ancora imprecisa, tuttavia la specie è stata registrata in tutte le province, particolarmente in pianura lungo il corso dei principali fiumi (Tagliamento, Isonzo, Torre, Natisone).

Notizie storiche. A causa della rassomiglianza con le specie parentali (e quindi della possibile confusione con esse), l'anno d'ingresso della specie in Italia non è conosciuto con certezza. Secondo Banfi & Galasso (2010) la naturalizzazione nel nostro Paese potrebbe risalire al 1933, ma le prime documentazioni portano la data del 1977.

La situazione è analoga anche in regione, dal momento che parte delle segnalazioni in Poldini (1991) e Poldini et. al. (2002) potrebbero essere riferite a *R. bohemica*.

Utilizzo. Come specie ornamentale e, recentemente, utilizzata in Slovenia per la produzione di carta (*ex verbis* J. Bavcon).

Impatto e dannosità. Con un ritmo di crescita molto rapido, in uno con la riproduzione vegetativa, è in grado di formare densi popolamenti monospecifici che risultano impenetrabili per la compagine autoctona anche per la scarsa luminosità al suolo. Inoltre, nel caso di popolamenti rivieraschi, dato che durante l'inverno l'assenza di parti vegetative aeree lascia il suolo scoperto, viene favorita l'erosione delle sponde. La diffusione incontrollata della specie può quindi provocare sensibili alterazioni al paesaggio naturale.

Contrasto. Risulta estremamente difficile: si pensi che l'apparato ipogeo di ciascuna pianta può coprire un raggio di 7 m spingendosi alla profondità di 3 m. La prima avvertenza è quella di non favorirne la diffusione con movimenti di terra che contengano frammenti di rizomi. Gli interventi possono riguardare:

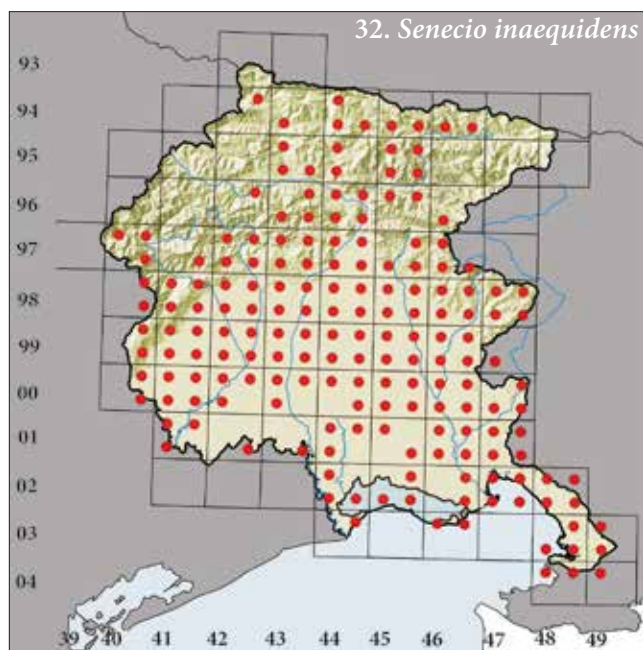
lo sfalcio ripetuto mensilmente fra giugno e settembre per un periodo di almeno 5 anni, con frequenti monitoraggi. I residui degli interventi devono essere inceneriti per evitare la dispersione di propaguli vegetativi;

l'uso di teli di plastica nera da stendere in primavera prima della stagione vegetativa per contenere l'espansione di un popolamento;

l'utilizzo del pascolo ovino e caprino per almeno 10 anni; questo metodo è stato sperimentato con buoni risultati; se condotto per il periodo previsto, porta all'estinzione il popolamento.

31. *Reynoutria japonica* Houtt. (Polygonaceae)
I (invasiva)
Fallopia japonica (Houtt.) Ronse Decr.; *Polygonum cuspidatum* Siebold & Zucc.

Nome volgare. Poligono giapponese.

Morfologia. Erba perenne lungam rizomatosa, con numerosi fusti eretti alti 1-2 (-3) m, vigorosi, ramificati in alto, striati, spesso con macchie rossastre. Foglie sparse, picciolate (1-2 cm), con stipole fuse in una guaina cilindrica (ocrea) bruna, lunga 4-6 (-10) mm, obliquamente tronca all'estremità; lamina da ovale a ovato-ellittica (5-15 [-20] × 4-9 cm), cuoiosa al tatto, che non appassisce rapidamente, glabra sulle facce, da papilloso-verrucosa a quasi glabra lungo le venature; base da largamente cuneata ad arrotondata, a margine

intero e apice da acuto a brevemente acuminato, glabro. Infiorescenze (pannocchie) portate all'ascella delle foglie, lunghe fino a 8 cm; peduncoli fiorali 3-4 mm, articolati al di sotto della la metà. Fiori unisessuati a 5 tepali da bianchi a verdastri, i maschili a 8 stami sporgenti dalla corolla; quelli femminili a 3 stili e con i 3 tepali esterni carenato-alati sul lato abassiale e accrescenti nel frutto che rimane incluso in essi. Frutto un achenio trigono, ovoidale-ellittico (4-5 mm), bruno-nerastro, lucido.

Variabilità. La cultivar. *compacta* (Hook. f.) J.P. Bailey si distingue per il portamento basso arbustivo (1 m) e le foglie subrotonde; coltivata e finora non osservata in natura.

Confusione. Con *R. sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai e con *R. bohemica* Chrtek & Chrtková, ibrido fissato fra le prime due (vedi la scheda di *R. bohemica*).

Fioritura. Luglio - settembre.

Altitudine. (600 -) 800 - 1550 m.

Propagazione. Per seme ad opera del vento (anemocoria) o dell'acqua (idrocoria); diffusione vegetativa (frammenti di rizomi) veicolata delle attività umane.

Ecologia. Margini di boschi freschi e siepi ripariali, argini, sponde, golene, incolti, margini di strade su terreni umidi, mediamente umiferi, eutrofici.

Distribuzione. Specie dell'Asia orientale, è oggi presente, naturalizzata e spesso invasiva nell'Italia settentrionale (esclusa la Valle d'Aosta), in Toscana e Umbria (casuale). Nella nostra regione sembra al momento limitata ai tratti superiori delle principali vallate. Le stazioni più settentrionali riguardano Rigolato, Forni Avoltri (C. Peruzovich e M. Torelli), Passo Pramollo, V. Bartolo e Coccau (A. Danelutto).

Notizie storiche. Importata a scopo ornamentale e documentata per l'Italia dal 1855 per Torino (Besson 1857). Assicurata alla flora regionale da C. Zirnich nel 1954 a Gorizia (Mezzena 1986).

Utilizzo. Come *R. bohemica*.

Impatto e dannosità. La specie figura fra le cento specie più dannose al mondo nel catalogo dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (UICN). Con un ritmo di crescita molto rapido (anche 8 cm al giorno: Siemens & Blossey 2007) in uno con la riproduzione vegetativa, è in grado di formare densi popolamenti monospecifici che risultano impenetrabili per la compagine autoctona anche per la scarsa luminosità al suolo. Inoltre, nel caso di popolamenti rivieraschi, dato che durante l'inverno l'assenza di parti vegetative aeree lascia il suolo scoperto, viene favorita l'erosione delle sponde. La diffusione incontrollata della specie può quindi provocare sensibili alterazioni al paesaggio naturale.

Contrasto. Come *R. bohemica*.

32. *Senecio inaequidens* DC. (Asteraceae)
I (invasiva)

Nome volgare. Senecio sudafricano.

Morfologia. Erba cespitosa bienne o pluriennale, alta fino a 1 m, con steli ± numerosi, eretti o ascendenti, lignificati alla base. Foglie cauline sparse, da lineari a strettamente lanceolate, lunghe 5-10 cm, con piccoli dentelli distanziati al margine (raram pennatolobate), ristrette alla base e semiamplessicauli, acute all'apice. Capolini numerosi (diametro 1,8-2,5 cm) inizialmente reclinati, poi eretti, raccolti in pannocchia corimbosa lassa, terminale o ascellare; involucro piriforme, costituito da una ventina di brattee (fillari) strettamente lanceolate (4-7 mm), acute, carenate, glabre o glabrescenti, scure all'apice, circondato alla base da un involucretto di piccole brattee embriciate, acute, rossastre nella metà superiore. Fiori gialli, quelli del raggio (femminili) con ligula lunga ca. 10 mm; fiori del disco bisessuati, tubulosi con apice a 5 lobi. Acheni cilindrici, lunghi 2-2,5 mm, pubescenti tra le coste, con pappo bianco.

Particolarità. La pianta è tossica per i mammiferi perché produce, fra i metaboliti secondari, alcaloidi pirrolizidinici. Il polline può contaminare il miele.

Confusione. Con altri seneci della stessa taglia (es. *Jacobaea* [= *Senecio*] *aquatica*, *J. erratica*, *J. erucifolia*, *J. vulgaris*), che però hanno tutti foglie pennatopartite.

Fioritura. (Marzo) aprile - novembre (dicembre).

Altitudine. 0 - 500 (- 1120) m.

Propagazione. Per seme, trasportato dal vento (anemocoria). Data la diffusione, il lungo periodo di fioritura (8 mesi e più a seconda delle zone) e l'elevata produzione di semi per pianta, il quantitativo di semi dispersi in un anno raggiunge valori elevatissimi.

Ecologia. Specie molto adattabile, schiettamente eliofila, colonizza terreni primitivi, su suoli oligotro-

fici sciolti, basici o acidi, aridi o semiaridi sempre disturbati: greti, ghiaioni, strade forestali, mulattiere, sentieri, incolti, coltivi, aree dismesse, superfici percorse dal fuoco, ruderi, massicciate stradali e ferroviarie, scarpate, margini di strade, ambienti urbani, muri, ma invade anche prati e pascoli dove la copertura erbosa presenta lacerazioni.

Distribuzione. Originario del Sudafrica (Transvaal, Natal: Sans et al. 2004), risulta attualmente naturalizzato e invasivo in tutta l'Italia (eccetto la Puglia?). Anche in regione è penetrato dovunque tranne alle altitudini elevate (sopra ai 1500 m ?) grazie alla sua capacità di colonizzare i bordi delle vie di comunicazione. Le lacune in carta sono verosimilmente da imputare a carenza di dati. Una ventina di anni or sono l'abbiamo trovato, in contesto del tutto naturale, alla sommità di un ghiaione sotto il M. Glemina (Venzone) a 600 m di quota.

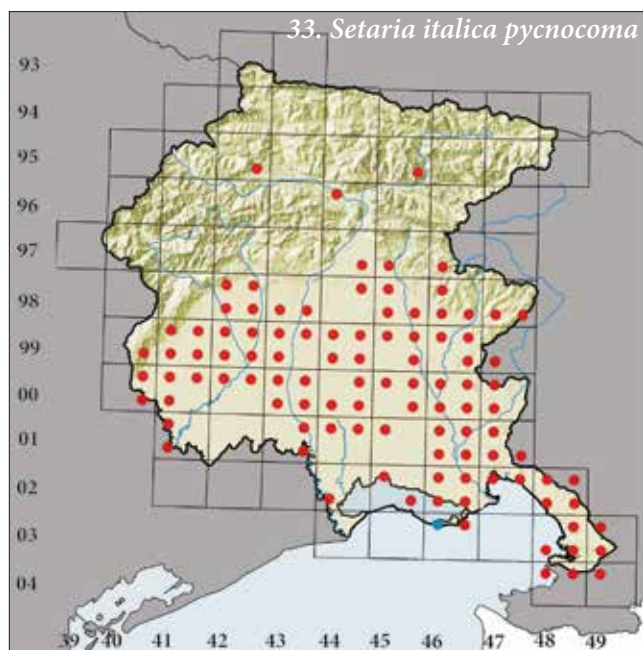
Notizie storiche. Venne osservato spontaneizzato nel 1881 in Germania e nello stesso periodo risulta coltivato in alcuni orti botanici italiani (Firenze). Fu notato allo stato spontaneo nel 1947 in provincia di Verona (Carrara Pantano & Tosco 1959) e 26 anni più tardi (1973) da L. Poldini anche nella nostra regione (Poldini, 1980).

Impatto e dannosità. Rispetto ad altri paesi (cfr. ad esempio USDA-APHIS 2005; EPPO 2004), l'impatto nell'ambiente naturale attualmente non è rilevante, ma la sua aggressività e invadenza non sono fattori trascurabili. Per la sua velenosità sono ipotizzabili ripercussioni alla pastorizia, all'allevamento (inquinamento di prati e pascoli) e all'apicoltura. Meno percepibile sul piano economico, ma pur sempre importante è il danno relativo all'alterazione fisionomica del paesaggio e all'aggressione e danneggiamento del patrimonio storico ambientale e monumentale. Vanno ancora citati, quali fattori negativi e problematici l'alta germinabilità dei semi in differenti condizioni ambientali e nel lungo periodo, il contrasto esercitato sullo sviluppo di altre specie grazie al rilascio di inibitori nel terreno (allelopatia), la tolleranza agli stress ambientali, l'impossibilità di controllo attraverso il brucamento.

Contrasto. Praticamente impossibile su vasta scala data la diffusione raggiunta. Si auspicano interventi programmati in aree di protezione e conservazione di biotopi a scarsa resilienza (specialmente in pianura); il rinverdimento di aree trascurate (campi non coltivati, terreni denudati), la manutenzione costante di giardini e parchi pubblici, ecc. Lo sfalcio e l'estirpazione venno eseguiti appena iniziata la fioritura e gli scarti vanno inceneriti in impianti e comunque non accumulati all'aperto o gettati sciolti in cassonetti di raccolta. L'eventuale trattamento con erbicidi va affidato a personale specializzato.

33. *Setaria italica* (L.) P. Beauv. subsp. ***pycnocoma*** (Steud.) de Wet (Poaaceae)
I (invasiva)
S. pycnocoma (Steud.) Henrard ex Nakai, *S. viridis* (L.) P. Beauv. subsp. *pycnocoma* (Steud.) Tzvelev

Nome volgare. Setaria compatta, pabbio gigante.

Morfologia. Erba annuale, ± ramosa alla base con culmi alti 60-80 (-150) cm a 6-12 nodi. Foglie lineari, 15-40 × 1-2,5 cm, glabre sulle guaine e sulle pagine, cigliate al margine, con ligula di peli. Pannocchia spiciforme, lobata, lunga 7-24 × 1,5-2,5 cm, solitamente arcuato-pendente; ciascuna spighetta (2,5-3 mm) è mutica, ma associata a 2-12 setole lunghe 7-12 mm, brunastre o porporine; le spighette sono completamente caduche a maturità.

Confusione. Con le sottospecie di *S. italica*. Altre setarie hanno infiorescenze più strette.

Fioritura. Giugno - ottobre.

Altitudine. 0 - 150 (- 700) m.

Propagazione. Per seme, con dispersione epizoocora (anche antropocora) attraverso l'adesione da parte di escrescenze o mucillagini all'epidermide degli animali o le vesti. La dispersione viene effettuata anche tramite parti di veicoli.

Ecologia. Incolti, greti, argini, margini di strade e campi, scarpate, campi a riposo, orti, periferie urbane.

Distribuzione. Proveniente dall'Asia orientale, è oggi in genere naturalizzata in quasi tutta l'Italia settentrionale (escluse V. d'Aosta, Piemonte ed Emilia-Romagna). Nella nostra regione ha ormai occupato tutta la pianura, il Carso e le valli del Cividalese, ma ci sono osservazioni anche dalle valli del Tagliamento a (Mediis, 2012, F. Martini) e del Fella (2016, A. Danelutto).

Notizie storiche. Probabilmente d'importazione casuale, ma utilizzata spesso per rinverdimenti, venne osservata alla fine del sec. XIX da Pospichal (1897) sulle dune di Grado.

Utilizzo. Nelle miscele per rinverdimenti.

Impatto e dannosità. Limitati. Forma popolamenti anche densi specialmente lungo le sponde e i greti della pianura, con conseguente perdita di biodiversità. Come in tutte le poacee il polline è allergenico.

Contrasto. Sfalcio prima della fioritura e semina di specie di prato. Esclusione della semente dalle miscele utilizzate nei rinverdimenti.

34. *Solidago canadensis* L. (Asteraceae)
I (invasiva)
S. altissima L.; *Aster canadensis* (L.) Kuntze

Nome volgare. Verga d'oro canadese.

Morfologia. Erba perenne rizomatosa, alta 30-150 (-200) m. Fusti eretti, glabri alla base, con pubescenza patente, gradualmente più densa verso l'alto. Foglie basali e cauline inferiori appassite alla fioritura, le altre lanceolate (50-150 × 5-30 mm), progressivamente minori verso l'alto, lungamente acuminate, sessili, a margine acutamente denticolato verso la metà distale (le superiori intere), di sopra glabre con 3 nervature infossate, di sotto pubescenti a nervature fortemente sporgenti. Capolini brevemente peduncolati (fino a 3,5 mm) in racemi pseudoscorpioidi (gli inferiori divergenti, di solito più lunghi di 10 cm) riuniti pannocchia piramidale; involucro strettamente campanulato (2-3 mm) a squame (fillari) diseguali, da lineari a lineari-lanceolate, disposte in 3-4 serie. Fiori giallo oro, quelli del raggio femminili, con ligule lunghe quanto l'involucro; fiori del disco tubulosi, bisessuati, con corolla 2-3 mm. Achenio obconico (1-1,5 mm) costato, dotato di pappo bianco.

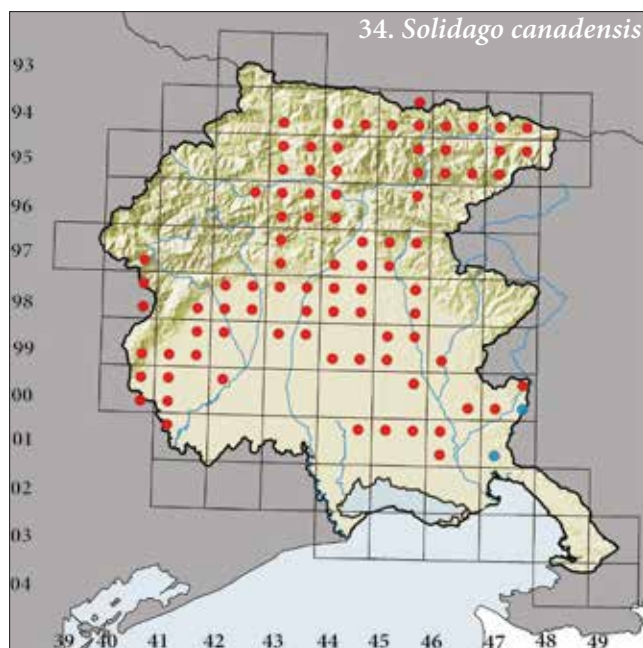
Confusione. Con *S. gigantea* Aiton, ma questa ha fusto completam glabro e ± pruinoso, involucro maggiore (3-4, fino a 5 mm) e ligule di poco superanti l'involucro.

Fioritura. Agosto - ottobre.

Altitudine. (50 -) 150 - 850 (- 1530) m.

Propagazione. Per seme, trasportato dal vento (anemocoria) e per via vegetativa (allungamento e/o frammentazione anche meccanica dei rizomi).

Ecologia. Colonizza suoli umidi, mesotrofici, indifferente al sostrato e alla granulometria del terreno. Diffusa lungo fiumi, torrenti, aree umide, radure, argini, greti, scarpate, incolti, aree disturbate.

Distribuzione. Originaria del Nordamerica (Canada, USA), fu importata in Europa a scopo floricolturale, divenendo in seguito una pianta diffusa in quasi tutti i paesi anche a scopo apicolturale. In Italia è presente,

oltreché al nord (assente in V. d'Aosta), nelle Marche e in Umbria. In regione occupa prevalentemente la regione montuosa (escluse le Prealpi Clautane) da dove irradia nell'alta pianura.

Notizie storiche. In Italia si hanno notizie della sua coltivazione dall'inizio del sec. XVIII a Padova, nell'orto dei semplici della Villa Morosini (Tita 1713; Zaggia 1993-94). La prima notizia dalla nostra regione, è attestata in Poldini (1980) come pianta saltuariamente inselvatichita (e quindi non ancora invasiva), e un decennio dopo la situazione non era sostanzialmente mutata (Poldini 1991).

Utilizzo. In floricoltura e come pianta mellifera. Simonetti et al. (1990) la inseriscono fra le piante di scarso interesse apistico, ma ciò potrebbe essere giustificato con la sporadicità della pianta negli anni '80.

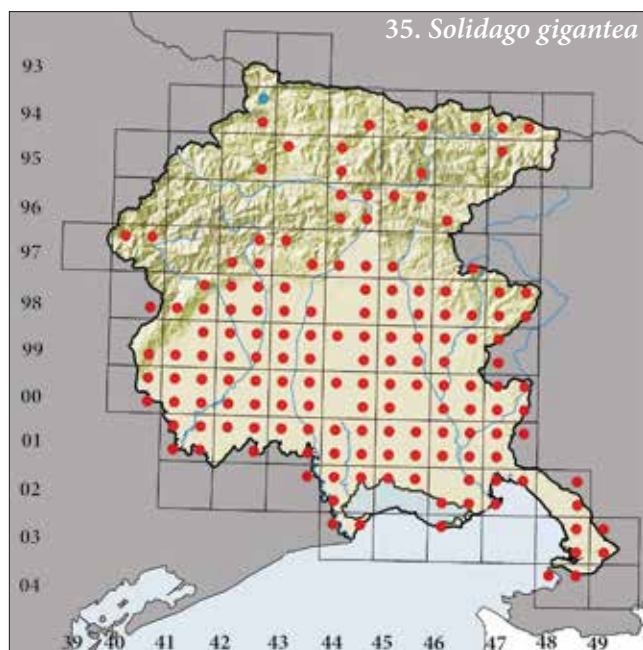
Impatto e dannosità. Specie adattabile e competitiva, grazie alla rete di rizomi ipogei, è in grado di formare popolamenti estesi e quasi puri su terreni spogli (fino a 300 fusti/m^2), contrastando la flora autoctona e limitandone la presenza. Possiede elevata produzione di semi per pianta, stimata a più di 20.000 per fusto, tuttavia i semi hanno ridotta germinabilità (solo il 3% l'anno dopo la fioritura). (https://www.infoflora.ch/assets/content/documents/neofite/inva_soli_can_i.pdf). Molto efficace la diffusione per via vegetativa, favorita anche dall'incauto uso dei mezzi agricoli e dall'abbandono delle colture, dove si oppone con successo al rinnovarsi della vegetazione naturale. Approfittando di tratti in cui la coltre erbacea è discontinua, può inserirsi all'interno di prati da sfalcio, limitandone la produttività. Si tratta quindi di un'esotica con grande capacità espansiva e pertanto da contrastare.

Contrasto. Eradicazione ed eliminazione delle reti rizomatose, sfalcio periodico prima della fioritura (maggio-giugno) in modo da favorire la concorrenzialità delle specie indigene; incenerimento dei residui vegetali; rinverdimento artificiale di terreni spogli utilizzando sementi selezionate; monitoraggio periodico nelle aree d'intervento. Controllo delle attività di movimentazione di terra. Le strategie che garantiscono i risultati migliori rimangono la cura e la gestione naturalistica del paesaggio.

35. *Solidago gigantea* Aiton (Asteraceae)
I (invasiva)
S. serotina Aiton

Nome volgare. Verga d'oro maggiore.

Morfologia. Erba perenne rizomatosa, alta 50-150 (-200) m. Fusti eretti, glabri (o sparsam pelosi), glaucescenti superiormente. Foglie basali e cauline inferiori appassite alla fioritura, le altre lanceolate (60-80 × 1-1.5 mm), progressivamente minori verso l'alto, acuminate, sessili, a margine acutamente denticolato (le superiori subintere), trinervie, glabre, di sotto sparsamente pubescenti. Capolini brevemente peduncolati (fino a 3 mm) in racemi pseudoscorpioidi (gli inferiori divergenti, arcuati, raram più lunghi di 10 cm) riuniti pannocchia piramidale; involucro campanulato (3-4, fino a 5 mm) a squame (fillari) diseguali, da lanceolate a lineari-lanceolate, disposte in 3-4 serie. Fiori giallo oro, quelli del raggio femminili, con ligule un po' più lunghe dell'involucro; fiori del disco tubulosi, bisessuati, con corolla lunga 3-3,5 mm. Achenio (1,3-1,5 mm) costato, dotato di pappo bianco.

Confusione. Con *S. canadensis*, ma questa ha fusto pubescente di sopra e non pruinoso, involucro minore (2-3 mm) e ligule lunghe quanto l'involucro.

Fioritura. Agosto - ottobre.

Altitudine. 0 - 450 (- 1060) m.

Propagazione. Per seme, trasportato dal vento (anemocoria) e per via vegetativa (allungamento e/o frammentazione anche meccanica dei rizomi).

Ecologia. Come *S. canadensis* ma più termofila, con baricentro spostato verso quote minori, preferisce suoli umidi, mesotrofici, indifferente al sostrato e alla granulometria del terreno. Diffusa lungo fiumi, torrenti, zone umide, radure, argini, greti, scarpate, incolti, aree urbanizzate.

Distribuzione. Originaria del Nordamerica (Canada, USA), fu importata in Europa a scopo floricolturale e mellifero. La distribuzione italiana investe tutte le regioni del nord - dov'è maggiormente invasiva - e del centro fino all'Abruzzo. Più frequente di *S. canadensis*, *S. gigantea* espande il suo areale regionale dal mare alla regione montana, sebbene qui sia meno frequente e con ampie lacune sulle Prealpi Clautane.

Notizie storiche. In Italia si hanno notizie della sua coltivazione dall'inizio del sec. XIX all'Orto Botanico di Torino (Balbis 1804). Per quanto riguarda la nostra regione le prime citazioni per Sagrado, Isola Morosini e Villa Vicentina sono fornite da Pospichal (1899).

Utilizzo. In floricoltura e come pianta di interesse apistico (Simonetti et al. 1990).

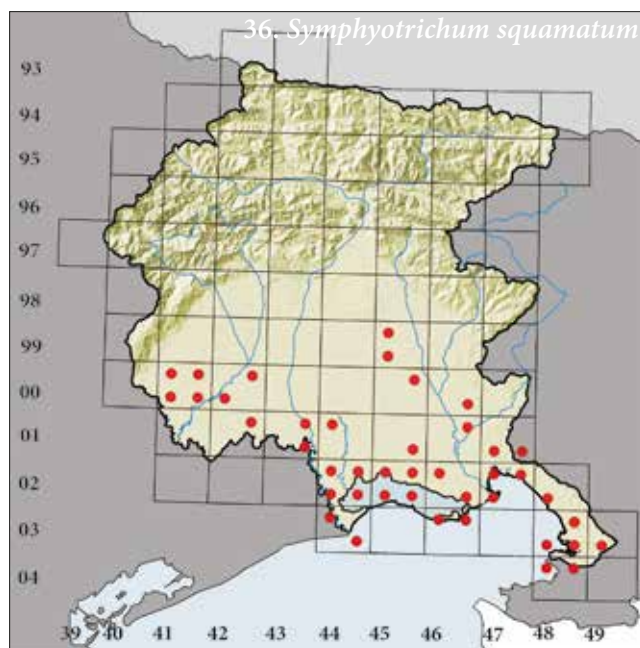
Impatto e dannosità. Valgono le considerazioni esposte per *S. canadensis*, acuite dal fatto che il territorio in cui è presente comprende anche la bassa pianura e il Carso. Si tratta infatti di una specie molto competitiva, in grado di formare popolamenti estesi e quasi puri, sopraffacendo la flora autoctona e impedendone l'ingresso. Ha un'attiva diffusione per via vegetativa, entrando in prati, maggesi e pascoli e campi a riposo, abbassandone la produttività e rendendo necessari interventi di bonifica che, se condotti senza attenzione, diffondono ulteriormente la specie.

Essa si espande vivacemente in ambienti disturbati e antropizzati, grazie anche al fatto che viene spesso coltivata nei giardini e negli orti delle periferie.

Contrasto. Insieme a una maggiore attenzione per la gestione del paesaggio, sarebbe opportuno cercare di limitarne la presenza anche attraverso un'adeguata opera di informazione degli agricoltori. Per il resto vale quanto detto per *S. canadensis* e cioè: eradicazione ed eliminazione delle reti rizomatose, sfalcio periodico prima della fioritura (maggio-giugno) in modo da favorire la concorrenzialità delle specie indigene; incenerimento dei residui vegetali; dove possibile, ma specialmente in pianura, intervenire in estate con l'aratura, portando in superficie i rizomi e lasciandoli seccare al sole; far seguire il rinverdimento artificiale utilizzando sementi di specie competitive che possano contrastarne la ricrescita; monitoraggio periodico nelle aree d'intervento. Controllo delle attività di movimentazione di terra.

36. *Symphyotrichum squamatum* (Spreng.) G.L. Nesom (Asteraceae)
I (invasiva)
Conyza squamata Spreng.; *Aster squamatus* (Spreng.) Hieron.

Nome volgare. Astro squamato.

Morfologia. Erba annuale, biennale o anche pluriennale. Fusto eretto o ascendente, glabro, alto 30-80 (150) cm, superiorm. ramoso a rami flessuosi. Foglie carnosette, da lineari a lanceolato-lineari, intere, le basali scomparse alla fioritura, le superiori strettamente lineari, larghe 1-2 mm, sessili. Capolini larghi 0,6-0,8 (-10)

mm, portati in pannocchie corimbose aperte, all'apice del fusto su lunghi peduncoli con foglie squamose. Involucro dapprima cilindrico poi conico, a squame (fillari) disposte su 3 ranghi, oblanceolato-spatolate, acuminate, arrossate all'apice. Fiori del raggio ligulati in 3 serie, lunghi quanto il pappo, violetto chiaro o biancastri; fiori del disco tubulosi, giallo chiaro. Frutto un achenio (1,5-2,5 mm) con pappo di 4-5 mm.

Fioritura. Settembre - ottobre.

Altitudine. 0 - 30 (- 110) m.

Propagazione. Per seme ad opera del vento (specie anemocora).

Ecologia. Ambienti umidi anche salsi o subsalsi, eutrofici, e mediamente umiferi, a reazione neutra o debolmente alcalina; argini, incolti, margini di campi, prati umidi, aree urbanizzate e antropizzate, spiagge.

Distribuzione. Originario del Sudamerica (Brasile, Urugay, Paraguay, Argentina, Cile) e ora subcosmopolita, a livello nazionale è presente in tutte le regioni con, quasi ovunque naturalizzato e sovente considerato invasivo (Galasso et al. 2018). Nella nostra regione è diffuso soprattutto nella bassa pianura e in ambiente lagunare e costiero e inoltre nelle cinture perferiche a di Trieste, Udine e Pordenone.

Notizie storiche. Fu importato a scopo colturale ed era presente all'Orto Botanico di V. Panisperna nell'ex convento di S. Lorenzo a Roma agli inizi del XX sec. Da qui si diffuse lungo la penisola e nel Norditalia. Venne rinvenuto nella nostra regione alle foci dell'Isonzo da L. Poldini nel 1977 (Poldini 1980).

Impatto e dannosità. Entrambi scarsi.

Contrasto. Sfalcio prima della fioritura laddove vi siano ragioni per attuare interventi conservativi della flora autoctona. (ambienti fragili e con scarsa resilienza, ambiti di tutela, habitat di pregio naturalistico).

37. *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H.Wendl. (Arecaceae)
I (invasiva)
Chamaerops fortunei Hook.

Nome volgare. Palma di Fortune, palma di Zhu san.

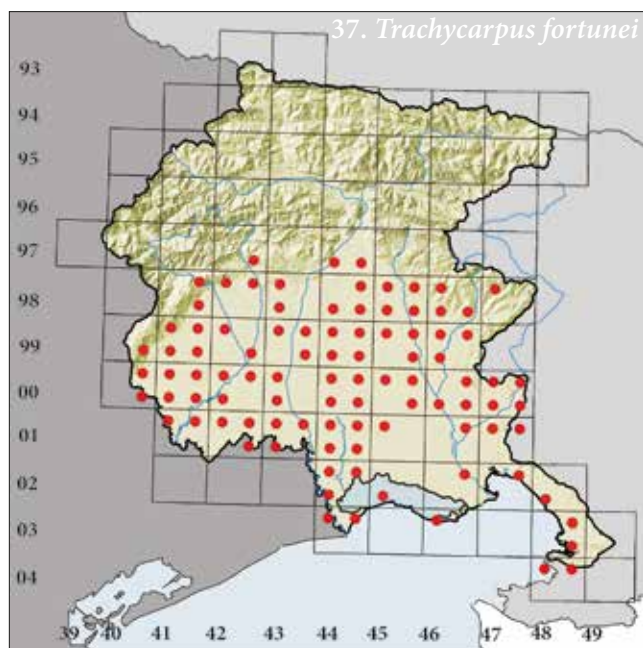
Morfologia. Tronco (stipite) slanciato, alto 5-12 (-15) m, a lungo coperto da un fitto manicotto di fibre bruno-grigiastre reticolate, resto delle guaine fogliari appassite, poi nudo e liscio. Foglie sempreverdi, divise a ventaglio (flabelliformi) fino a ca. 3/4 in 12-40 segmenti lineari (larghi 1-5 cm); picciolo lungo 50-60 (-100) cm, a margine dentellato-scabro, coperto alla base da fibre brune; lamina fogliare semicircolare, di 60-80 × 70-90 cm. Pianta dioica con infiorescenze ramose, lunghe fino a 50-90 cm, multiflore, all'inizio avvolte da una spata pergamenacea (spadici), portate alla sommità del tronco, inizialmente erette, più tardi pendule. Fiori, unisessuati, minuscoli, gialli, con involucro di 3 elementi, i maschili con 6 stami, i femminili con ovario a 3 carpelli. Frutto una drupa da subsferica a reniforme, larga 7-12 mm, inizialmente appressato-pubescente, bluastro-pruinosa a maturità.

Fioritura. Aprile - giugno.

Altitudine. 0 - 150 (- 450) m.

Propagazione. Per seme ingerito con il frutto e poi disperso attraverso le deiezioni animali (endozoocoria), specialmente da uccelli.

Ecologia. È specie rustica e adattabile, resistente al freddo (fino a -20°C), che predilige suoli profondi e ben drenati, mesotrofici, in boschi, boscaglie, siepi e loro margini da umidi a moderatam termofili, radure e bordi di sentieri.

Distribuzione. Originaria dell'Asia orientale (Birmania settentrionale, Cina meridionale e orientale,

naturalizzata in Giappone), nel nostro Paese è ritenuta invasiva in Piemonte e Lombardia e casuale in Alto-Adige/Südtirol, Trentino e Veneto. In regione ha manifestato negli ultimi anni una forte tendenza all'espansione e attualmente è segnalata in tutta la pianura e lungo il Carso litoraneo; penetra in alcune valli del Cividalese e delle Prealpi Giulie meridionali.

Notizie storiche. La prima segnalazione in Italia sembra poter essere riferita a Berlese (1833-'34); in seguito fu diffusamente coltivata, ma senza naturalizzarsi. La cartina distributiva in Poldini et al. (2002) evidenzia le prime avvisaglie dell'espansione. Fino a qualche decennio fa infatti pur essendo largamente presente nei giardini di ville e parchi di tutta la regione, non mostrava tendenza a propagarsi o presentava una diffusione limitata in vicinanza degli individui coltivati, come ad esempio nel parco di Miramare a Trieste, dove era abbondante nel sottobosco di alcune zone adiacenti al Castello. Ciò probabilmente era dovuto alla incompleta maturazione delle drupe, non appetibili per gli uccelli. In seguito, evidentemente, la situazione è cambiata (riscaldamento climatico?) e la specie è stata osservata in aree anche piuttosto distanti fra loro, in contesti di vegetazione naturale o prossimo naturale. Ciò fa presupporre che le bacche siano state ingerite e i semi trasporati a distanza.

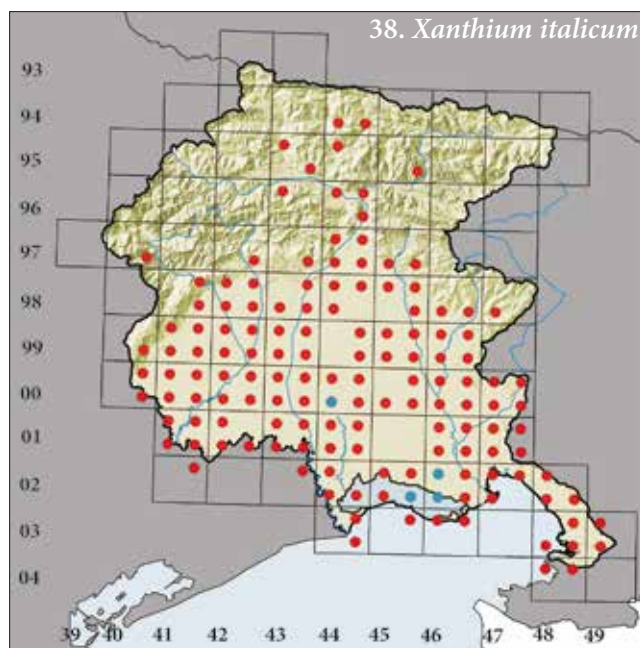
Utilizzo. Come pianta ornamentale.

Impatto e dannosità. Insieme ad altre specie esotiche fortemente competitive (*Amorpha*, *Impatiens*, *Parthenocissus*, *Platanus*, *Reynoutria*), è capace di insediarsi, oltrechè in contesti disturbati, anche in comunità forestali naturali, alterandone la composizione floristica la fisionomia grazie alla sua prolificità, alla capacità di diffusione e alla crescita rapida (fino a 30 cm/anno). L'ampio fogliame causa inoltre un aumento dell'ombreggiamento al suolo, ostacolando le specie nemorali. In natura si riproduce autonomamente e si ha l'impressione che le plantule sul terreno derivino da un genitore naturalizzato e non dipendano più dalla dispersione di semi prodotti da piante coltivate.

Contrasto. Taglio degli indivudui adulti e sradicamento manuale delle plantule, da attuarsi anche da parte di occasionali escursionisti. Il fusto tagliato non ha capacità pollonifere. Nelle piante femminili coltivate, recidere le infiorescenze prima della schiusa evitando così la maturazione dei frutti. Monitoraggi all'interno di aree forestali di particolare interesse (boschi planiziali e rivieraschi), evitando di operare ceduazioni che lascino il terreno scoperto.

38. *Xanthium italicum* Moretti (Asteraceae)
I (invasiva)

Nome volgare. Nappola comune.

Morfologia. Vigorosa erba annuale, cespitosa, alta 30-100 (-120) cm, a fusti ramosi dalla base, pubescenti, macchiati di bruno-porpora. Foglie sparse, ovato-triangolari (7-12 × 8-12 cm), irregolarmente palmato-lobate generalmente a 3 lobi poco profondi, lungamente picciolate (5-15 cm), ruvide, ondulate al margine, largamente cuneate alla base, ottuse all'apice, verde-grigiastro. Piante monoiche con fiori in capolini unisessuati, i maschili subglobosi (6-8 mm), con squame involucrali (fillari) uniseriate e fiori a 5 stami con i filamenti saldati; i femminili biflori, ovoidali (20-30 mm a maturità) isolati o pochi all'ascella delle foglie superiori; squame su due serie, le esterne piccole, libere, le interne maggiori, saldate fra loro, rigide, provviste di 2 rostri terminali arcuati e uncinati e aculei laterali pure

uncinati (90%-100%), lunghi 4-6 mm, inframmezzati con peli brevi, radi, generalmente non ghiandolosi. I frutti sono acheni (2) che rimangono rinchiusi fra le squame indurite e spinescenti del capolino e vengono dispersi insieme ad esso.

Variabilità e confusione. Sono ammesse 3 sottospecie (Greuter 2003) - inquadramento peraltro non seguito da altri (Fischer et al. 2008; Wagenitz 2005) - separate da caratteri deboli (numero e tipo di spine sulle squame involucrali del capolino) e di difficile riconoscimento. L'assenza di barriere all'impollinazione rende le sottospecie di *X. orientale* interfeconde, con la formazione di morfotipi ibridi con caratteri instabili e di difficile (e molto opinabile) attribuzione. Da noi è stata riconosciuta finora la subsp. *italicum*.

Fioritura. Luglio - ottobre.

Altitudine. 0 - 200 (- 600) m.

Propagazione. Per seme. Gli aculei uncinati del capolino aderiscono facilmente al pelo degli animali (dispersione epizoocora) o a indumenti (ma anche a merci movimentate) e in tal modo anche il seme viene trasportato.

Ecologia. Vegeta su ogni tipo di terreno, da ghiaioso ad argilloso, oligo- o mesotrofico, umido o asciutto, in piena luce. Greti, golene, incolti, macerie, massicciate, terrapieni, margini di strade e di carreggiate, campi a riposo, bordi di campi coltivati (infestante le colture di soia) e spiagge.

Distribuzione. Di provenienza nordamericana, la specie è oggi naturalizzata in tutte le regioni e in molte del centro-nord invasiva. Lo stesso vale per il Friuli Venezia Giulia, dove occupa vasti spazi nei greti fluviali non sottoposti alla corrente e sommersi solo nei periodi di piena. Popola l'intera pianura, il Carso e il Collio Goriziano, più rara nelle valli del Natisone. Penetra invece nei fondivalle della Carnia lungo il corso del Tagliamento fino ad Ampezzo, lungo il Torr. Degano a Cludinico (A. Danelutto), lungo il Torr. Bût a Cercivento (A. Danelutto) e nel Canal del Ferro a Raccolana.

Notizie storiche. Introdotto in modo probabilm casuale in Italia dal sec. XVIII. Marchesetti (1882) è l'autore della prima segnalazione dal Campo Marzio a Trieste.

Impatto e dannosità. Crea popolamenti vasti e monofitici lungo i greti e le golene fluviali, contrastando e impoverendo la componente autoctona che pure è di grande interesse a causa del ben noto fenomeno dell'abbassamento dei limiti altimetrici, in Friuli evidentissimo, che consente la discesa a quote modeste di molti elementi glareofili schiettamente alpici. Parte delle cause della sua diffusione va certamente attribuita alle lavorazioni agricole e al conseguente trasporto ad opera delle macchine. Anche le attività estrattive nei greti favoriscono la sua proliferazione.

Contrasto. Con il taglio periodico e l'espianto nelle aree tutelate e in quelle dove la vegetazione naturale di greto è ancora ben rappresentata; il rinverdimento di aree spoglie e campi lungamente a riposo con specie di prato, ma la causa che rende impossibile un contrasto su vasta scala è ancora la profonda manomissione ambientale, specie in pianura.

Manoscritto pervenuto il 8.X.2018 e approvato il 10.XI.2018

Ringraziamenti

Si ringrazia la dott.ssa Anna Carpanelli (Servizio paesaggio e bodiversità, Regione Friuli Venezia Giulia) e Marco Valecic (Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e

assistenza tecnica, ERSA) per la fattiva collaborazione nell'ambito della ricerca.

Si ringraziano inoltre G. Bertani, A. Bruna, A. Danelutto, R. Pavan, C. Peruzovich per aver gentilmente messo a disposizione i loro dati.

Bibliografia

Aerts, R., M. Ewald, M. Nicolas, J. Piat, S. Skowronek, J. Lenoir, T. Hattab, C.X. Garzón-López, H. Feilhauer, S. Schmidtlein, D. Rocchini, G. Decocq, B, Somers, R. Van De Kerchove, K. Denef & O. Honnay., 2017. Invasion by the Alien Tree *Prunus serotina* Alters Ecosystem Functions in a Temperate Deciduous Forest. Front. *Plant Sci.* 8: 179. doi: 10.3389/fpls.2017.00179

Aeschimann, D., & H.M. Burdet. 1994. *Flore de la Suisse et des territoires limitrophes*. Neuchâtel: Ed. du Griffon - Island Press.

Aliotta, G. 1987. Edible wild plants in Italy. *Inform. Bot. Ital.*, 19 (1): 17-30.

Alleva, P. 2008. *Ambrosia artemisiifolia*: indicazioni pratiche per un miglior controllo. In *Le specie alloctone in Italia: censimenti, invasività e piani di azione*, cur. G. Galasso, G. Chiozzi, M. Azuma & E. Banfi, 33-4. *Memorie Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano* 36 (1).

Allioni, C., 1760-'61. Synopsis methodica stirpium Horti Taurinensis. *Mélanges de Philos. Math. Soc. Roy., Turin* 2 (1): 53-96.

Anzalone, B., 1964. Un nuovo *Erigeron* nella Flora Italiana. *Ann. Bot., Roma* 28 (1): 25-39.

Argenti C., Costalonga S. & Pavan R. 2000. Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli Venezia Giulia. VIII (145-165). *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 22: 81-90.

Balbis, G.B. 1804. *Catalogus plantarum Horti Botanici Taurinensis*. Torino, Typ. Phylantropica.

Banfi, E. & G. Galasso, cur. 2010. *La flora esotica lombarda*. Museo di Storia Naturale di Milano, Milano: 1-274 + CD-ROM. [2010, testo Aug 2010, CD-ROM Nov 2010].

Barbo, M. 1995. 102. *Nonea lutea* (Desr.) DC. In Segnalazioni floristiche dalla Regione Friuli-Venezia Giulia. V (66-105), cur. M. Barbo, G. Bertani, S. Costalonga, A. Danelutto, D. Favretto, R. Guerra, R. Pavan & G. Tonussi. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 17: 137.

Bartole, L. & S. Nardini. 1991. 61. *Sisyrinchium bermudiana* L. (Iridaceae). Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli-Venezia Giulia. IV (47-65), cur. F. Martini & L. Poldini. *Gortania, Atti Mus. Friul. Storia Nat.* 13: 152-3.

Bartolucci, F., L. Peruzzi, G. Galasso, A. Albano, A. Alessandrini, N.M.G. Ardenghi, G. Astuti, G. Bacchetta, S. Ballelli, E. Banfi, G. Barberis, L. Bernardo, D. Bouvet, M. Bovio, L. Cecchi, R. Di Pietro, G. Domina, S. Fascetti, G. Fenu, F. Festi, B. Foggi, L. Gallo, G. Gottschlich, L. Gubellini, D. Iamonico, M. Iberite, P. Jiménez-Mejías, E. Lattanzi, D. Marchetti, E. Martinetto, R.R. Masin, P. Medagli, N.G. Passalacqua, S. Peccenini, R. Pennesi, B. Pierini, L. Poldini, F. Prosser, F.M. Raimondo, F. Roma-Marzio, L. Rosati, A. Santangelo, A. Scoppola, S. Scortegagna, A. Selvaggi, F. Selvi, A. Soldano, A. Stinca, R.P. Wagensommer, T. Wilhalm & F. Conti. 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152 (2): 179-303.

Béguinot, A., & O. Mazza. 1916. Le avventizie esotiche della flora italiana e le leggi che ne regolano l'introduzione e la naturalizzazione. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 23: 403-65, 495-540.

Bellucci, T. 1662. *Plantarum index horti pisani*. Florentiae.

Berlese, L. 1833-34. Excursion horticole a Géneve et dans l'Italie septentrionale. *L'horticulteur belge, journal des jardinieres et amateurs* 1: 77-8.

Bertani, G. 1991. 65. *Cyperus esculentus* L. (Cyperaceae). In Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli-Venezia Giulia. IV, cur. F. Martini & L. Poldini. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 13: 155.

Bertani, G. 2015. *Trisetaria segetum* (Savi) Soldano (Poaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. II (41-64), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 37: 26.

Bertani, G. 2018. 76. *Glyceria striata* (Lam.) A.S. Hitchc. subsp. *difformis* Portal (Poaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 26.

Bertani G. 2018. 77. *Hedypnois rhagadioloides* (L.) F.W. Schmidt (Asteraceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 26.

Bertoloni, A. 1833-54. *Flora Italica, sistens Plantas in Italia et Insulis circumstantibus sponte nascentes. I-X.* Bononiae.

Besson, P. 1857. *Catalogo dello stabilimento d'ortcoltura*. Torino: Botta.

Blackburn, T.M., P. Pyšek, S. Bacher, J.T. Carlton, R.P. Duncan, J. Vojtěch, J.R.U. Wilson & D.M. Richardson. 2011. *A proposed unified framework for biological invasions. Opinion*. Trends in Ecology and Evolution 26: 333-99

Böcker, R., & M. Dirk. 2004. Ansatz zur Bewertung von Kontrollmaßnahmen und ihrer praktischen Umsetzung bei *Robinia pseudoacacia* L. *Ber. Inst. Landschafts- Pflanzenökologie Univ. Hohenheim* 13: 41-56.

Bona, E., F. Martini, H. Niklfeld & F. Prosser. 2005. *Atlante corologico delle Pterdofite nell'Italia nordorientale.* Rovereto: Ed Osiride. Pubbl. Museo Civico Rovereto.

Boscutti, F., F. Martini, G. Simonetti & M. Watschinger. 2009. Flora vascolare spontanea di Cividale del Friuli (NE Italia). *Gortania. Botanica, Zoologia* 31: 37-52.

Botham, M.S., P. Rothery, P.E. Hulme, M.O. Hill, C.D. Preston & D.B. Roy. 2009. Do urban areas act as foci for the spread of alien plant species? An assessment of temporal trends in the UK. *Diversity and Distributions* 15 (2): 338-45.

Bouvet, D., cur. 2013. *Piante esotiche invasive in Piemonte. Riconoscimento, distribuzione, impatti*. Torino: Museo Regionale di Scienze Naturali.

Bruna A. 1991. 51. *Rubus laciniatus* Willd. (Rosaceae). In Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli-Venezia Giulia. IV (47-65), cur. F. Martini & L. Poldini. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 13: 142-43.

Bruna A. 2018. 82. *Saxifraga stolonifera* Curtis (Saxifragaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 28.

Buccheri, M., & F. Martini. 2015. Urbanophile-, urbanoneutral- and urbanophobe species: a comparison among the

floras of Trieste, Udine and Pordenone (Friuli Venezia Giulia, north-eastern Italy). *Natural History Sciences. Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano* 2 (1): 31-8.

Buccheri, M. & P. Sergo. 2003. 210. *Solanum carolinense* L. (Solanaceae). In Segnalazioni floristiche XIII (196-222), cur. M. Buccheri, F. Martini & P. Sergo. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 25: 201.

Buccheri, M., Martini F. & Sergo P. 2008. La flora vascolare della cinta muraria veneta di Palmanova (NE Italia). *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 29: 177-201.

Camus, J. 1905. Le fraisier des indes dans l'Italie septentrionale. *Malpighia* 19: 286-93.

Cappelletti, E.M., & G. Cassina. 2013. Johann Wesling e l'Orto botanico di Padova. Le specie americane coltivate nel 1642. In *Johann Wesling, Mindanus e Padova.* Atti Convegno di studi (Padova, 19 gennaio 2007), cur. G. Ongaro, M. Rippa Bonati & G. Thiene, 75-124. Treviso: Antilia.

Carpanelli, A., & M. Valecic. 2016. *Specie vegetali esotiche invasive in Friuli Venezia Giulia. Riconoscimento e possibile misure di contenimento*. Udine: Reg. Auton. Friuli Venezia Giulia - Direzione centrale infrastrutture e territorio - Servizio paesaggio e biodiversità, Agenzia regionale per lo sviluppo rurale (ERSA) - Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica.

Carrara Pantano, A., & U. Tosco. 1959. Una nuova avventizia per la flora italiana: *Senecio reclinatus* L. f. di origine sud-africana, nella campagna veronese. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona* 7: 151-7.

Casolo, V. 2018. 74. *Danaë racemosa* (L.) Moench (Asparagaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 24-25.

Casolo, V., Tomasella M., De Col V., Braidot E., Savi T., Nardini A. 2015. Water relations of an invasive halophyte (Spartina patens): osmoregulation and ionic effects on xylem hydraulics. *Functional Plant Biology* 42: 264-73.

Cecconelli, E. 1975. *Cenchrus longispinus* Fernald sull'alto litorale adriatico occidentale.*Delect. sem. et sporar. Orto bot. Ist. tecn. geom. G. G. Marinoni di Udine* 26: 3-13.

Cecconelli, E. 1976. Stazioni di *Echinocystis lobata* (Michx.) Torrey et Gray nel Friuli orientale e sua distribuzione in Europa. *Delect. sem. et sporar. Orto bot. Ist. tecn. geom. G. G. Marinoni di Udine* 25: 3-18.

Celesti-Grapow, L., A. Alessandrini, P.V. Arrigoni, E. Banfi, L. Bernardo & M. Bovio. 2010. The Inventory of the non native flora of Italy. *Plant Biosystems* 143: 386-430.

Clabassi, I., A. Tomè, S. Otto & G. Zanin. 2003. Segnalazione di una nuova potenziale pianta infestante: Pueraria montana. *Inform. Fitopatologico* 9/2003: 30-3.

Clements, D.R., K.R. Feenstra. K. Jones & R. Staniforth. 2008. The Biology of Invasive Alien Plants in Canada. 9. *Impatiens glandulifera* Royle. *Can. J. Plant Sci.* 88: 403-17.

Cohrs, A. 1953-54: Beiträge zur Flora des nordadriatischen Küstenlandes. *Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 56 (1): 66-96 (1953); 56(2): 97-143 (1954).

Cohrs, A. 1963: Flora des nordadriatischen Küstenlandes mit besonderer Berücksichtigung von Friaul, den Julisch und Karnischen Alpen. *Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 68 (1): 12-80.

Conti, F., G. Abbate, A. Alessandrini & C. Blasi, cur. 2005. *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Roma: Palombi e Partner.

Coombe, D.E. 1956. Biological Flora of the British Isles, *Impatiens parviflora* DC. *Journal of Ecology,* 44: 701-713.

Costalonga, S. 2003. 186. *Isatis tinctoria* L. (Brassicaceae). In Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli Venezia Giulia. X (179-187), cur. G. Bertani, S. Costalonga & M. Tomasella. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 24: 91.

Costalonga, S. 2003: Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli Venezia Giulia. XII (192-195). *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 25: 191-3.

Costalonga, S., & R. Pavan. 1998. Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli Venezia Giulia. VI. (106-118). *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 20: 75-80.

Costalonga, S., & R. Pavan. 2000. 149. *Rosa multiflora* Thunb. (Rosaceae). In Segnalazioni floristiche dalla Regione Friuli Venezia Giulia. VIII (145-165), cur. C. Argenti, S. Costalonga & R. Pavan. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 22: 81-90.

Costalonga, S., R. Pavan & P. Ragogna. 1999. Segnalazioni floristiche dalla regione Friul-Venezia Giulia. VII (119-144). *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 21: 77-86.

Danelutto, A. 1987. *Aster vimineus* Lam. (Compositae). In Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli-Venezia Giulia. II, cur. F. Martini & L. Poldini. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat*. 9: 153.

Danelutto, A. 1995. 94. *Amaranthus bouchonii* Thell. (Amaranthaceae). In Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli-Venezia Giulia. V (66-105), cur. M. Barbo, G. Bertani, S. Costalonga, A. Danelutto, D. Favretto, R. Guerra, R. Pavan & G. Tonussi. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 17: 133.

Danelutto, A. 2000. Segnalazioni Floristiche Italiane: 957. *Cyperus difformis* L. (Cyperaceae). *Inform. Bot. Ital.* 32: 44-5.

Danelutto, A., & F. Martini. 2018. 83. *Sedum palmeri* S. Watson (Crassulaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 29.

Danelutto, A., F. Martini, F. Moselli & E. Polli. 2018. 81. *Rudbeckia triloba* L. (Asteraceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 28.

Darwin, C. 1859. The Origin of Species by Means of Natural Selection. Murray, London.

De Lisle, D.G. 1963. Taxonomy and distribution of the genus *Cenchrus*. *Iowa State Jour. Sei*. 37: 259-351.

De Candolle, A.P. 1855. Géographie Botanique Raisonné, Vol. 2. Paris: V. Masson.

De Suffren, P. 1802. *Principes de Botanique*. Venezia: A. Rosa.

De Visiani, R. 1842. *L'Orto Botanico di Padova nell'anno MDCCCXLII*. Padova: Tip. A. Secco.

Díaz Lifante, Z., & B. Valdés. 1996: Revisión del género *Asphodelus* L. (Asphodelaceae) en el Mediterráneo Occidental. *Boissiera* 52: 7-189.

Dinter, K. 1897. *Alphabetical catalogue of plants growing in the open air in the garden of Thomas Hanbury F.L.S.: Palazo Orengo, La Mortola near Ventimiglia, Italy.* Waser Brothers.

Ebone, A., P. Brenta, A. Canavesio, P.G. Terzuolo & M. Pignochino. 2014. *Le specie forestali arboree esotiche. Riconoscimento e gestione*. Savigliano: L'Artistica.

Ehrendorfer, F., & U. Hamann. 1965. Vorschlage zu einer floristischer Kartierung von Mitteleuropa. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 78: 35-40.

Elton, C.S. 1958. The ecology of invasions by animals and plants. Methuen, London.

EPPO, 2004. EPPO Alert: *Senecio inaequidens*: Asteraceae - narrow-leaved ragwort or South African ragword. EPPO. Web site: http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/invasive_ plants/Senecio_inaequidens.html.

Essl, F., & W. Rabitsch. 2002. *Neobionta in Õsterreich*. Wien: Umweltbundesamt.

Favretto, D. 1995. 96. *Ipheion uniflorum* (Lindley) Raf. (Liliaceae). In Segnalazioni floristiche dalla Regione Friuli-Venezia Giulia. V (66-105), cur. M. Barbo, G. Bertani, S. Costalonga, A. Danelutto, D. Favretto, R. Guerra, R. Pavan & G. Tonussi. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 17: 134.

Fenaroli, L. 1964. Il *Panicum dichotomiflorum* Michx. nuova infestante delle colture di mais in Italia. I° Origine, descrizione e avventiziato. *Maydica* 9: 34-40.

Fischer, M.A., K. Oswald & W. Adler. 2008. *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. 3. Aufl. Linz: Land Oberösterreich, Biologiezentrum der Öberösterr. Landesmuseen.

Fornaciari, G. 1964. Appunti sulla flora del Friuli, osservazioni fatte nel 1962 e nel 1963. *Giorn. Bot. Ital.* 71: 596-99.

Fornaciari, G. 1968. Aspetti floristici e fitosociologici della laguna di Grado e del suo litorale. *Acc. Sci. Lett. Arti Udine* s. VII, 6: 1-199.

Franz, W.R. 2000. Revidierte Belege aus dem "Herbarium Istriacum": *Corylus maxima* Miller. In *Vorarbeiten zu einer "Flora von Istrien"*, cur. W. Starmühler, Teil III. Carinthia II, 190/110: 387.

Galasso, G., F. Verloove, A.G. Zanetta & L. Poldini. 2011. 71. *Euphorbia davidii* Subils (Euphorbiaceae). In Notulae alla checklist della flora vascolare italiana 11 (1751-1822), cur. F. Conti et al. *Inform. Bot. Ital.* 43 (1): 1147.

Galasso, G., F. Conti, L. Peruzzi, N.M.G. Ardenghi, E. Banfi, L. Celesti-Grapow, A. Albano, A. Alessandrini, G. Bacchetta, S. Ballelli, M. Bandini Mazzanti, G. Barberis, L. Bernardo, C. Blasi, D. Bouvet, M. Bovio, L. Cecchi, E. Del Guacchio, G. Domina, S. Fascetti, L. Gallo, L. Gubellini, A. Guiggi, D. Iamonico, M. Iberite, P. Jiménez-Mejías, E. Lattanzi, D. Marchetti, E. Martinetto, R. R. Masin, P. Medagli, N. G. Passalacqua, S. Peccenini, R. Pennesi, B. Pierini, L. Podda, L. Poldini, F. Prosser, F. M. Raimondo, F. Roma-Marzio, L. Rosati, A. Santangelo, A. Scoppola, S. Scortegagna, A. Selvaggi, F. Selvi, A. Soldano, A. Stinca, R. P. Wagensommer, T. Wilhalm & F. Bartolucci. 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy, Plant Biosystems. *An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, DOI:10.1080/11263504.2018.1441197.

Gortani, L., & M. Gortani. 1905-06. *Flora friulana con particolare riguardo alla Carnia*. Udine: ed. Tipografia Doretti.

Greuter, W.R. 2003. The Euro+Med treatment of *Senecioneae* and the minor *Compositae* tribes - generic concepts and required new names, with an addendum to *Cardueae*. *Willdenowia* 33(2): 245-50.

Guglielmone, L., I. Beniamino & G. Forneris. 2006. Luigi Raimondo Novarina Di Spigno (1760-1832): le testimonianze della sua attività nell'erbario dell'Università di Torino. *Museologia scientifica* 21: 329-58.

Hallier, E., & R. Wohlfarhrt, cur. 1893. W.D.J. Koch's Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora. 2(8). Ed. 3. Leipzig.

Hammond, J. 2015. *San Francisco Estuary Invasive Spartina Project. Revegetation Program. Year 4 (2014-2015). Installation Report and Year 5 (2015-2016) Revegetation Plan.* Oackland, California.

Harlan, J.R.1971. Agricultural origins: centers and noncenters. *Science* 174: 468-74.

Hulme, P.E., & E.T. Bremner. 2006. Assessing the impact of *Impatiens glandulifera* on riparian habitats: partitioning diversity components following species removal. *J. Appl. Ecol.* 43: 43-50.

Jogan, N., E. Klemen & N. Špela. 2012. Priročnik za sistematično kartiranje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst. *Zavod Symbiosis & Botaničko društvo Slovenije*. Nova vas.

Kartesz, J. 1998. *A Synonymized Checklist of the Vascular Flora of the United States, Puerto Rico, and the Virginia Islands*. http://www.csdl.tamu.edu/FLORA/b98/check98.htm.

Klaniščěk, T., & F. Martini. 2013. *Cephalaria transsylvanica* (L.) Roem. & Schult. (Dipsacaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. I (1-40), cur. F. Martini. *Gortania. Botanica, Zoologia* 35: 44.

van Kleunen, M., W. Dawson, F. Essl, J. Pergl, M. Winter & E. Weber. 2015. Global exchange and accumulation of non-native plants. Letter. *Nature* 525: 100-3.

Koch, W.D.J. 1843. *Synopsis Florae germanicae et helveticae.* Lipsiae: Ed. 2°, 2 voll.

Kowarik, I. 1990. Some responses of flora and vegetation to urbanization in Central Europe. In *Urban ecology: Plants and plant communities in urban environments*, cur. H. Sukopp, S. Hejný & L. Kowarik, 45-74. The Hague: SPB Academic.

Landolt, E. 2010. *Flora indicativa = Ecological indicator values and biological attributes of the flora of Switzerland and the Alps: ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen*. Haupt Verlag.

Lippert, W., N. Müller, S. Rossel, T. Schauer & G. Vetter. 1995. Der Tagliamento - Flußmorphologie und Auenvegetation der größten Wildfluß-landschaft in den Alpen. *Verein zum Schutz der Bergwelt e. V. München* 60: 11-70.

Mainardis, G., cur. 2010. *L'erbario di Romano Guerra*. Parco Naturale Prealpi Giulie. Comune di Venzone, Museo Foresta-Uomo-Economia nel FVG. CD ROM.

Mainardis, G. 2018. 71. *Campanula carpatica* Jacq. (Campanulaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39 (2017): 22-23.

Maniero, F. 2015. *Cronologia della flora esotica italiana*. Ed. L.S. Olschki. Firenze: L.S. Olschki.

Marchesetti, C. 1882. La florula del Campo Marzio. Boll. Soc. Adr. Sci. Nat. Trieste 7: 154-167.

Marchesetti, C. 1896-97. *Flora di Trieste e de' suoi dintorni*. Trieste: Tip. del Lloyd.

Martini, F. 1999: Note sulla flora urbana di Trieste. *Studia Geobotanica* 17: 69-76.
Martini, F. 2000. La florula del Campo Marzio (Trieste) cent'anni dopo. *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano* 141: 25-44.
Martini, F. 2005: *Atlante della flora vascolare spontanea di Udine.* Udine: Pubblicazioni del Museo Friulano di Storia Naturale, 46.
Martini, F. 2006. La flora vascolare spontanea della città di Trieste (Italia nordorientale). *Webbia* 61: 57-94.
Martini, F. 2010. *Flora vascolare spontanea di Trieste*. Trieste: ed. Lint.
Martini, F. 2013. Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. I (1-40). *Gortania. Botanica, Zoologia* 35: 35-48.
Martini, F. 2015. *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. (Rosaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. II (41-64), cur. F. Martini. *Gortania. Botanica, Zoologia* 37: 24.
Martini, F. 2015. *Baccharis halimifolia* L. (Asteraceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. II (41-64), cur. F. Martini. *Gortania. Botanica, Zoologia* 37: 25.
Martini, F., & Pavan R., 2008. La flora vascolare spontanea di Pordenone. Pordenone: ed. Museo Civico di Storia Naturale.
Martini, F., & C. Pericin. 2003. Die Flora des Punto Franco Vecchio im Areal des Alten Hafens von Triest (NE Italien). *Bauhinia* 17: 39-50.
Martini, F., & C. Peruzovich. 2018. 73. *Cotoneaster lacteus* W.W. Smith (Rosaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania. Botanica, Zoologia* 39: 24.
Martini, F., & E. Petrussa. 2013. *Galium murale* (L.) All. (Rubiaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. I (1-40), cur. F. Martini. *Gortania. Botanica, Zoologia* 35: 45-6.
Martini, F., & L. Poldini. 1995. The hemerophytic Flora of Friuli-Venezia Giulia (NE Italy). *Flora Mediterranea* 5: 229-46.
Martini, F., & E. Polli. 1992. Osservazioni sulla flora del Carso triestino e isontino (Italia nordorientale).*Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat*. 14: 151-66.
Martini, F., & E. Polli. 2013. *Dracunculus vulgaris* Schott (Araceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. I (1-40), cur. F. Martini. *Gortania. Botanica, Zoologia* 35: 44.
Martini, F., & E. Polli. 2015. *Datura wrightii* Regel (Solanaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. II (41-64), cur. F. Martini. *Gortania. Botanica, Zoologia* 37: 25.
Martini, F., & E. Polli. 2018. 69. *Aucuba japonica* Thunberg (Garryaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania. Botanica, Zoologia* 39: 21-23.
Martini, F., & H. Scholz. 1998. *Eragrostis virescens* J. Presl (Poaceae), a new alien species for the Italian flora. *Willdenowia* 28: 59-63.
Martini, F., E. Bona, F. Fenaroli, F. Tagliaferri & G.F. Tassi, 2001. *Atlante della flora allergenica della provincia di Brescia*. Brescia: Sképsis Editrice Italiana.
Melzer, H. 1968: Beiträge zur Flora von Kärnten. *Verh. Zool.-Bot Ges. Wien* 108/109: 127-37.
Melzer, H. 1970: Neues zur Flora von Kärnten und der angrenzenden Gebiete Italiens und Jugoslawiens. *Carinthia II* 160/180: 69-78.
Melzer, H. 1971. Weitere Beiträge zur Flora von Kärnten. Carinthia II, 161/81: 47-64.
Melzer, H. 1984: Beiträge zur Flora von Friaul-Julisch Venetien und angrenzender Gebiete (Italien, Jugoslawien). *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat*. 6: 175-90.
Melzer, H. 1987: Beiträge zur Flora von Friaul-Julisch Venetien (Italien) und Slowenien (Jugoslawien). *Linzer biol. Beitr*. 19: 377-88.
Melzer, H. 1988: Über *Eragrostis frankii* C. A. Meyer ex Steudel, *Polygonum pensylvanicum* L. und weitere pflanzenfunde in Friaul-Julisch Venetien (Italien). *Linzer biol. Beitr.* 20: 771-7.
Melzer, H. 1996: Neues zur Flora von Friaul-Julisch Venetien. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 18: 69-79.
Melzer, H., & E. Bregant. 1989. Neues zur Flora von Friaul-Julisch Venetien, Slowenien und Kroatien. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 11: 161-76.
Melzer, H., & E. Bregant. 1991. Beiträge zur Flora von Friaul-Julisch Venetien und angrenzender Gebiete von Venetien und Slowenien. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 13: 103-22.
Mezzelani, E. 1984. 6. *Sicyos angulatus* L. (Cucurbitaceae). In Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli-Venezia Giulia, cur. L. Poldini & M. Vidali. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 6: 196-7.
Mezzelani, E., & F. Martini. 1987. 14. *Sedum spurium* Bieb. (Crassulaceae). In Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli-Venezia Giulia, cur. L. Poldini & M. Vidali. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat*. 9: 147.
Mezzena, R. 1986. L'erbario di Carlo Zirnich (Ziri). *Atti Mus. civ. Storia nat. Trieste* 38: 1-519.
Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis, World Resources Institute, Washington DC.*
Minio, M. 1905. Erborazioni nel bacino medio del Natisone. *Nuovo Giorn. Bot. Ital*. n.s. 12 (1): 5-52.
Müller-Schneider, P. 1977. Verbreitungsbiologie (Diasporologie) der Blütenpflenzen. *Veröff. Geobot. Inst. E.T.H. Stiftung Rübel, Zürich* 61: 1-226.
Oriolo, G. 1997. Segnalazioni Floristiche Italiane: 876. *Carex vulpinoidea* Michx. (Cyperaceae). *Inform. Bot. Ital.* 29 (2-3): 284-5.
Paiero, P., F. Martini & C. Colpi. 1993. *Leguminose arboree e arbustive in Italia*. Trieste: Ed. LINT.
Pavan, R. 1984. 7. *Silphium perfoliatum* L. (Compositae). In Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli-Venezia Giulia, cur. L. Poldini & M. Vidali. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 6: 197.
Pavan, R., & S. Costalonga S., 1987. *18. Gaura biennis* L. *(Onagraceae).* In Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli-Venezia Giulia. II., cur. F. Martini & L. Poldini. *Gortania, Atti Museo Friul Storia Nat*. 9: 150-1.
Pavan, R., & V. Verona. 2015. *Cyclospermum leptophyllum* (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson (Apiaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. II (41-64), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 37: 25.
Peruzovich, C., 2018. 78. *Hyacinthoides hispanica* (Mill.) Rothm. (Asparagaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie.

III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 26-7.

Peruzovich, C., 2018. 84. *Sigesbeckia orientalis* L. (Asteraceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 29-30.

Pignatti, E., S. Pignatti & L. Poldini. 1983. *Cyrtomium fortunei* J. Sm., neu für die italienischen Ostalpen. *Bot. Helv*. 93: 313-6.

Pignatti, S. 1982. *Flora d'Italia*. Voll. 1-3. Bologna: Edagricole.

Pignatti, S. 2017-2018. *Flora d'Italia*. Voll. 1 e 2 (2017); Vol. 3 (2018). Milano, Bologna: Edagricole.

Pirona, G.A. 1855. *Florae Forojuliensis Syllabus*. Utini.

Polatschek A. 2003. Belege zur "Flora von Istrien" aus anderen Herbarien. In *Vorarbeiten zu einer "Flora von Istrien"*, cur. W. Starmühler, Teil IV. Carinthia II, 193/113: 615-24.

Poldini, L. 1963: Nuove segnalazioni per la flora advena di Trieste. *Ist. Bot. Univ. Trieste, pubbl*. 13: 1-16.

Poldini, L. 1980: Catalogo floristico del Friuli-Venezia Giulia e dei territori adiacenti. *Studia Geobot*. 1 (2): 313-474.

Poldini, L. 1982: Segnalazioni floristiche italiane: 182. *Coreopsis lanceolata* L (Compositae). *Inform. Bot. Ital*. 14: 291.

Poldini, L. 1984: Addenda ed Errata/Corrige al "Catalogo floristico del Friuli-Venezia Giulia e dei territori adiacenti" *Studia Geobot*. 1 (2): 313-474.

Poldini, L. 1991. *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale*. Region. Auton. Friuli-Venezia Giulia - Direz. Reg. Foreste e Parchi, Udine; Univ. Studi - Dipart. Biol., Trieste.

Poldini, L. 2009. *La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia. Lo stato dell'ambiente*. Trieste: ed. Goliardiche.

Poldini, L., & M. Vidali. 1989. Studio dell'antropizzazione del Carso triestino e goriziano mediante l'uso della banca dati Floristica. *Inform. Bot. Ital.* 21 (1-3): 224-34.

Poldini, L., & M. Vidali. 1993: Addenda ed Errata/Corrige all' "Atlante corologico delle piante vascolari del Friuli-Venezia Giulia (1991)". 1. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 15: 109-34.

Poldini, L., & M. Vidali. 1994: Addenda ed Errata/Corrige all' "Atlante corologico delle piante vascolari del Friuli-Venezia Giulia (1991)". 2. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 16: 125-49.

Poldini, L., & M. Vidali. 1997: Addenda ed Errata/Corrige all' "Atlante corologico delle piante vascolari del Friuli-Venezia Giulia (1991)". 4. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 19: 161-76.

Poldini, L., & M. Vidali. 1998: Addenda ed Errata/Corrige all' "Atlante corologico delle piante vascolari del Friuli-Venezia Giulia (1991)". 5. *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 20: 93-112.

Poldini, L., & M. Vidali. 2006. Addenda/Errata alla "Vascular Flora of Friuli Venezia Giulia. An annotated catalogne and synonimic index". Studia Geobotanica 21: 3-227. *Inform. Botan. Ital*., 38 (2): 545-61.

Poldini, L., G. Oriolo & M. Vidali. 2001. Vascular flora of Friuli Venezia Giulia. An annotated catalogne and synonimic index. *Studia Geobotanica* 21: 3-227.

Poldini, L., G. Oriolo & M. Vidali. 2002. *Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia*. Regione autonoma Friuli Venezia Giulia; Università di Trieste, Dipartim. di Biologia: Arti Grafiche Friulane, Tavagnacco (UD).

Pospichal, E. 1897-99: *Flora des österreichischen Küstenlandes.* 1 (1897), 2: 1-528 (1898), 529-946 (1899). Leipzig u. Wien: F. Deuticke.

Prieto, J.A.F, E. Cires, T. Sánchez Corominas & V.M. Vázquez, 2011. Systematics and management of natural resources: the case of *Spartina* species on European shores. *Biologia* 60/6: 1011-8.

Propetto, G. 2018. 70. *Berberis julianae* C.K. Schneid. (Berberidaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 22.

Propetto, G. 2018. 72. *Cotoneaster dammeri* C.K. Schneid. (Rosaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 23-4.

Propetto, G. 2018. 79. *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. (Haloragaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 27-8.

Propetto, G. 2018. 80. *Pistia stratiotes* L. (Araceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 28.

Prosser, F., & A. Bertolli. 2015. *Atlante di 50 specie esotiche del Trentino*. LIFE + T.E.N. - Azione C18.

Pyšek, P. 1995. On the terminology used in plant invasion studies. In *Plant invasions: general aspects and special problems*, cur. P. Pyšek, K. Prach, M. Rejmanek & M. Wade, 71-81. Amsterdam: SPB Academic Publishing.

Pyšek, P. 1998. Alien and native species in Central Europaean Urban Floras: a quantitative comparison. *J. Biogeogr.* 25: 155-63.

Pyšek, P., D.M. Richardson, M. Rejmanek, G.L. Webster, M. Williamson & J. Kirschner. 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53 (1): 131-43.

Rejmanek, M., D.M. Richardson, S.I. Higgins, M.J. Pitcairn & E. Grotkopp. 2005. Ecology of Invasive Plants: State of the Art. In *Vegetation Ecology*, cur. E. van der Maarel, 332-55. Oxford: Blackwell.

Richardson, D.M., P. Pyšek, M. Rejmanek, M.G. Barbour, F. Panetta Dane & C.J. West. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93-107.

Rohmer, T., D. Kerr & I. Hogle. 2015. S*an Francisco Estuary Invasive Spartina Project 2014 ISP Monitoring and Treatment Report*. Oackland, California.

Rothmaler, W. 2005. *Exkursionsflora von Deutschland. 4. (Kritischer Band)*, Hrsg. von Jäger E. J & Werner K. Berlin. 10. Aufl. Berlin: Spektrum.

Rovelli, F.lli. 1899. *Stabilimento d'orticoltura e d'acclimatazione*. Pallanzan (Lago Maggiore). Tip. Intrese.

Saccardo, P.A. 1909. *Cronologia della flora Italiana*. Padova: Tipografia del Seminario.

Sans, F. X., H. Garcia-Serrano & I. Afan. 2004. Life-history traits of alien and native Senecio species in the Mediterranean region. *Acta Oecologica-International Journal of Ecology* 26 (3): 167-78.

Schippers, P., S.J. Ter Borg & J.J. Bos. 1995. A Revision of the Infraspecific Taxonomy of *Cyperus esculentus* (Yellow

Nutsedge) with an experimentally Evaluated Character Set. *Syst. Bot*. 20 (4): 461-81.

Siemens, T.J., & B. Blossey. 2007. An evaluation of mechanisms preventing growth and survival of two native species in invasive Bohemian knotweed (*Fallopia* x *bohemica*, Polygonaceae). *Am. J. Bot*. 94: 776–83.

Simonetti, G., & F. Musi. 1970. Segnalazione di *Spartina juncea* Willd., nuova per il litorale veneto. *Atti Ist. Ven. Sci., Lett. Arti* 128: 87-94.

Simonetti, G., F. Frilli, R. Barbattini & M. Job. 1990. Flora d'interesse apistico. Uno studio di botanica applicata in Friuli-Venezia Giulia. *Appendice a Apicoltura. Rivista Scientifica di Apidologia* 5: 1-377.

Soldano, A. 1993. Il genere *Oenothera* L. subsect. *Oenothera*, in Italia (Onagraceae). *Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. Sc. Nat.* Brescia 28: 85-116 (1992).

Soldano, A. 2017. *Oenothera* L. In *Flora d'Italia*, cur. S. Pignatti, 2: 851-859. Bologna: Edagricole.

Soldano, A., & D. Bouvet. 2010. 31. *Erigeron sumatrensis* Retz. (Asteraceae). Notulae alla checklist della flora italiana.9. Notulae alla flora esotica d'Italia: 2 (23-27). *Inform. Bot. Ital*. 42 (1): 387.

Starý, P., & B. Tkalců. 1998. Bumble-bees (Hym., Bombidae) associated with the expansive touch-me-not, *Impatiens glandulifera* in wetland biocorridors. *Anz. Schädlingskde. Pflanzenschutz Umweltschutz* 71: 85-7.

Sukopp, H. 2004. Human-caused impact on preserved vegetation. *Landscape and Urban Planning* 68: 347-55.

Terracciano, N. 1876. *Cenno intorno al giardino botanico della Real casa in Caserta ed a certe piante rare che vi si coltivano*. Caserta: Nobile & C.

Thellung, A. 1911-12. La flore adventice de Montpellier. *Mém. Soc. Natl. Sci. Nat. Math. Cherbourg* 38: 57-728.

Tison, J.M., & B. de Foucault, cur. 2014. *Flora Gallica. Flore de France*. Mèze: Biotope.

Tison, J.M., B. de Foucault & M. Debray.,2014. Bidens L. In *Flora Gallica. Flore de France*, cur. J.M. Tison & B. de Foucault, 519-20. Mèze: Biotope.

Tita, A. 1713. *Catalogus plantarum, quibus consitus est Patavii amoenissimus hortus illustrissimi, ac excellentissimi equitis Jo: Francisci Mauroceni Veneti senatoris, ab Antonio Tita confectus*. Patavii: Typ. Semin., apud Joannem Manfrè.

Tomasella, M. 2006. Notulae alla Checklist della Flora Vascolare Italiana, 1 (1151-1191). Notula 1187. *Cycloloma atriplicifolium* (Spreng.) J.M. Coult. (Chenopodiaceae). *Inform. Bot Ital*. 37 (2): 1183.

Torelli, M. 2018. 75. *Evansia japonica* (Thunb.) Klatt (Iridaceae). In Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nordorientale). Nuova serie. III (65-84), cur. F. Martini. *Gortania, Botanica, Zoologia* 39: 25-26.

Trepl, L. 1984. Über *Impatiens parviflora* DC. als Agriophyt in Mitteleuropa. *Dissertationes Botanicae* 73: 1-400.

Trepl, L. 1990. Research on the anthropogenic migration of plants and naturalization: Its history and current state of development. In *Urban ecology: Plants and plant communities in urban environments*, cur. H. Sukopp, S. Hejný & I. Kowarik. The Hague.

Ugolini, U. 1921. Le piante avventizie della flora bresciana. (Censimento e dati sulla provenienza, introduzione, diffusione e biologia delle varie specie). Parte prima. Cenni introduttivi, gimnosperme e monocotiledini, avventizie esotiche, *Comment. Ateneo Brescia*: 62-110.

Ugolini, U. 1923. Su quattro avventizie della Flora italiana: *Lepidium virginicum*, *Lepidium densiflorum*, *Matricaria discoidea*, *Artemisia Verlotorum*. *Bull. Soc. Bot. Ital.* (1-2): 13-16.

USDA-APHIS, 2005. Weed Risk Assessment for *S. inaequidens* DC. and *S.madagascariensis* Poir. (Asteraceae). In *www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/weeds/downloads/wra/United States Department of Agriculture*; Animal and Plant Health Inspection Service; Center for Plant Health Science & Technology; Plant Epidemiology and Risk Analysis Laboratory. North Carolina State University. Raleigh, NC.

Verloove, F. 2017. *Manual of the Alien Plants of Belgium*. Botanic Garden of Meise, Belgium. At: alienplantsbelgium.be, accessed 2017.

Verloove, F., & E. Sánchez Gullón. 2012. A taxonomic revision of non-native *Cenchrus* s.str. (*Paniceae*, *Poaceae*) in the Mediterranean area. *Willdenowia* 42: 67-75.

Verona, V., & D. Marini. 2000. *Le piante di Udine.* Udine: Ed. Kappa Vu.

Verona, V., A. Candolini, C.A. Cenci, R. Pagiotti & L. Menghini. 2004. La flora spontanea della città di Udine. *Inform. Bot. Ital*. 36: 363-99.

Viegi, L., G. Cela Renzoni & F. Garbari. 1974. Flora esotica d'Italia. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr*. n.s. 4: 125-220.

Vignolo-Lutati, F. 1935. Il genere "*Ambrosia*" in Italia. *N. Giorn. Bot. Ital*. 42: 364-78.

Vigouroux, A., G. Besnard, K. Sossey-Alaoui, M. Tersac & J.A. Bervillé. 1997. Le statut d'hybride de *Platanus acerifolia* confirmé et celui de *P. densicoma* mis en évidence à l'aide de marqueurs génétiques moléculaires conséquences. *Acta Bot. Gallica* 144 (2): 242-51.

Wagenitz, G. (mit Beiträgen von R. Wisskirchen) 2005. *Xanthium* L. In *Exkursionsflora von Deutschland*, cur. W. Rothmaler, E.J. Jäger & K. Werner, Band 4: 660. 10 Aufl. München: Spektrum.

Weber, E.F. 1997. The alien flora of Europe: a taxonomic and biogeographic review. *J. Veg. Sci.* 8: 565-72.

Zaggia, S. 1993-94. "L'Alcinoo d'Adria": Giovan Francesco Morosini e il suo Orto Botanico di Padova. *Atti Ist. Ven. Sci. Lettere Arti* 152: 371-90.

Ziegler, H. 1958. Die Bedeutung der Knöllchenbarkterien für den Stickstoffhaushalt der Robinie (*Robinia pseudoacacia* L.). *Arch. Forstwesen. Berlin* 7: 352-69.

Sitografia

http://www.europe-aliens.org/
https://www.eppo.int/
http://alienplantsbelgium.be/
http://www.regione.fvg.it/

Specie	Anno	Autore	Riferimento bibliografico	Località
Abies cephalonica Loudon	-	-	Poldini et al. 2001: 102	-
Acalypha virginica L.	-	-	Gortani 1906: 311	Udine
Acanthus mollis L. subsp. *mollis*	2004	F. Martini & E. Polli	Martini 2006: 71	Trieste, Bosco Farneto
Acer negundo L.	-	-	Marchesetti 1896-97: 90	Trieste, Bosco Farneto
Aesculus hippocastanum L.	-	-	Pospichal 1898-99: 53	Doberdò (GO)
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	-	-	Marchesetti 1896-97: 105	genericamente inselvatichito
Albizia julibrissin Durazz.	1960	C. Zirnich	Cohrs 1963: 46	M. di Medea (GO)
Alcea rosea L.	-	-	Marchesetti 1882: 159	Trieste, loc. Campo Marzio
Allium neapolitanum Cirillo	-	-	Marchesetti 1882: 166	Trieste, loc. Campo Marzio
Alnus cordata (Loisel.) Duby	-	-	Poldini 1980: 339	
Amaranthus albus L.	1854	M. Tommasini	Bertoloni 1854: 187	Trieste, al Farnedo
Amaranthus blitoides S. Watson	1983	H. Melzer	Melzer 1984: 177	Grado (GO)
Amaranthus bouchonii Thell.	1992	A. Danelutto	Barbo et al. 1995: 133	Magnano in Riviera (UD)
Amaranthus deflexus L.	1854	M. Tommasini	Bertoloni 1854: 191	Trieste
Amaranthus graecizans L. subsp. *sylvestris* (Vill.) Brenan	-	-	de Suffren 1802: 191	S. Daniele (UD)
Amaranthus hybridus L subsp. *caudatus* (L.) Iamonico & Galasso	-	-	Marchesetti 1896-97: 458	-
Amaranthus hybridus L subsp. *cruentus* (L.) Thell.	-	-	Pospichal 1897: 374	Trieste, Porto Nuovo
Amaranthus hybridus L. subsp. *hybridus*	-	M. Tommasini	Bertoloni 1854: 191	Trieste, loc. Scorcola
Amaranthus hybridus L. subsp. *hypochondriacus* (L.) Thell.	-	M. Tommasini	Bertoloni 1854: 193	Trieste, loc. Scorcola
Amaranthus powellii S. Watson	-	-	Poldini et al. 2001: 15	-
Amaranthus retroflexus L.	1854	M. Tommasini	Bertoloni 1854: 191	Trieste, loc. Scorcola
Amaranthus tamariscinus Nutt.	1989	H. Melzer, E. Bregant & D. Baloch	Melzer & Bregant 1989: 162	Pieris, Monfalcone porto (GO)
*Amaranthus tuberculatus (*Moq.) J.D. Sauer	2015	G. Bertani	Martini in sched.	Sesto al Reghena (PN), loc. Mure
Amaranthus viridis L.	1960	C. Zirnich	Mezzena 1986: 19	Monfalcone (GO)
Ambrosia artemisiifolia L.	1959	C. Zirnich	Cohrs 1963: 70	Sagrado (GO)
Ambrosia psilostachya DC.	1959	C. Zirnich	Cohrs 1963: 70	M. S. Michele sopra Sagrado (GO)
Ambrosia trifida L.	1959	C. Zirnich	Cohrs 1963: 70	Peteano (GO)
Amorpha fruticosa L.	-	-	Marchesetti 1896-97: 134	Trieste, loc. Farneto
Arbutus unedo L.	-	-	Marchesetti 1896-97: 359	Miramare (TS)
Aristida longespica Poir.	1979	L. Poldini	Poldini 1980: 452	Giasbana del Collio (GO)
Artemisia annua L.	-	-	Marchesetti 1896-97: 301	Trieste, loc. Cacciatore
Artemisia verlotiorum Lamotte	1951	C. Zirnich	Cohrs 1953-54: 151	
Asclepias syriaca L.	1976	L. Poldini	Poldini 1980: 403	-
Asphodelus fistulosus L.	1864	Braig	Díaz Lifante & Valdés 1996: 146	Trieste, St. André [S. Andrea, n.d.r.]
Aucuba japonica Thunb.		F. Martini & E. Polli	Martini & Polli in Martini 2018	Oslavia (GO), loc. Case Noris
Baccharis halimifolia L.	2013	F. Martini	Martini in Martini 2015: 25	Isola di Martignano (UD)
Bassia scoparia (L.) Voss	-	-	De Suffren 1802: 125	Gorizia e Trieste
Berberis julianae C.K.Schneid.	2015	G. Propetto	Propetto in Martini 2018	Tarcento (UD)
Bidens bipinnata L.	-	-	Pirona 1855: 77	Fagagna (UD)
Bidens connata Mühl. ex Willd.	-	-	Poldini et al. 2001: 21	-
Bidens formosa (Bonato) Sch. Bip.	1937	C. Zirnich	Mezzena 1986: 81	Gorizia
Bidens frondosa L.	1941	C. Zirnich	Mezzena 1986: 72	Fra Mossa (GO) e Medana (Slo)
Bidens lanceolata (L.) Banfi, Galasso & Bartolucci	1983	L. Poldini	Poldini 1982: 291	Loc. Montagnola (Redipuglia, GO)
Bidens subalternans DC.	1984	H. Melzer	Melzer 1987: 380	Monfalcone (GO)
Bidens vulgata Greene	1957	C. Zirnich	Cohrs 1953-54: 71	M. S. Michele (GO)
Broussonetia papyrifera (L.) Vent.	-	-	Marchesetti 1896-97: 495	-
Buddleja davidii Franch.	1945	C. Zirnich	Mezzena 1986: 328	Gorizia
Campanula carpatica Jacq.	2017	G. Mainardis	Mainardis in Martini 2018	V. Raccolana: Stretti di Saletto (UD)
Campsis radicans (L.) Bureau	1946	C. Zirnich	Mezzena 1986: 24	Gorizia, loc. Peuma (Piuma)
Carex vulpinoidea Michx.	1996	G. Oriolo	Oriolo 1997: 285	Capriva del Friuli (GO)
Catalpa bignonioides Walter	-	-	Poldini 1980: 420	-
Cedrus deodara (Roxb.) G.Don	-	-	Poldini et al. 2001: 103	-
Cenchrus longispinus (Hack.) Fernald	1971	E. Cecconelli	Cecconelli, 1975: 3	Lignano Sabbiadoro (UD)
Cephalaria transsylvanica (L.) Roem. & Schult.	2011	T. Klanišček	Klanišček & Martini in Martini 2013: 44	Prosecco, loc. Devinscina (TS)
Cerastium tomentosum L.	-	-	Poldini 1980: 347	-
Ceratochloa carinata (Hook. & Arn.) Tutin	-	G. Hügin	Poldini & Vidali 1998: 110	-
Ceratochloa cathartica (Vahl) Herter	1955	C. Zirnich	Cohrs 1963: 28	Palmanova (UD)

Cercis siliquastrum L. subsp. *siliquastrum*	-	M. Tommasini	Tommasini in Bertoloni 1854	Grignano (TS)
Chamaecyparis lawsoniana (A. Murray) Parl.	-	-	Poldini et al. 2001: 103	-
Chamaeiris foetidissima (L.) Medik.	-	-	Marchesetti 1882: 166	Trieste, loc. Campo Marzio
Chenopodium probstii Aellen	1981	H. Melzer	Melzer 1984: 177	Osoppo, Latisana, S. Giorgio di Nogaro (UD)
Chrysojasminum fruticans (L.) Banfi	-	-	Marchesetti, 1896-97: 369	-
Clerodendron trichotomum Thunb.	-	-	Poldini et al. 2001: 103	-
Clerodendrum bungei Steud.	-	-	Poldini et al. 2001: 103	-
Commelina communis L.	1962	G. Rumici	Fornaciari 1968: 114	Grado
Cortaderia selloana (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	2016	G. Bertani	Martini in sched.	Lignano, loc Casabianca (UD)
Corylus maxima Mill.	-	-	Franz in Starmühler 2000	Trieste, loc. Cattinara
Cotoneaster dammeri C.K. Schneid.	2016	G. Propetto	Propetto in Martini 2018	Fra Beivars e Godia (UD)
Cotoneaster horizontalis Decne	2004	L. Poldini	Poldini 2009: 565	M. Berlvedere, Banne (TS)
Cotoneaster lacteus W.W. Sm.	2016	F. Martini & C. Peruzovich	Martini & Peruzovich in Martini 2018	Vacile (UD)
Crepis sancta (L.) Bornm. subsp. *nemausensis* (P. Fourn.) Babc.	1843	-	Marchesetti 1882: 163	Trieste, loc. Campo Marzio
Cuscuta campestris Yunck.	1979	L. Poldini	Poldini 1980: 406	Trebiciano (TS)
Cuscuta cesattiana Bertol.	1954	C. Zirnich	Mezzena 1986: 63	L. di Pietrarossa (GO)
Cycloloma atriplicifolium (Spreng.) J.M. Coult.	2004	P. Merluzzi & M. Tomasella	Tomasella 2006: 1183	Isola di S. Andrea (UD)
Cyclospermum leptophyllum (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	2003	R. Pavan	Pavan & Verona in Martini 2015: 25	S. Quirino (PN)
Cyperus difformis L.	1998	A. Danelutto	Danelutto 2000: 45	Dignano (UD)
Cyperus eragrostis Lam.	1997	M. Barbo	Poldini et al. 2001: 103	-
Cyperus esculentus L.	1989	G. Bertani	Martini & Poldini 1991:155	Camino al Tagliamento, loc. Palazzat (UD)
Cyperus glomeratus L.	-	-	Marchesetti 1896-97: 581	Monfalcone, loc. La Cona (GO)
Cyperus hamulosus M. Bieb.	2000	R. Pavan	Poldini et al. 2001: 103	Cordenons (PN)
Cyperus microiria Steud.	1999	R. Pavan	Pavan in Argenti et al. 2000	Aviano (PN)
Cyperus rotundus L.	1992	F. Martini	Martini & Polli 1992: 163	Trieste, loc. Barcola
Cyrtomium fortunei J. Sm.	1979	E. Pignatti	Pignatti et al. 1983: 314	M. di Ragogna (UD)
Danaë racemosa (L.) Moench	2015	V. Casolo	Casolo in Martini 2018	Rivignano, Ariis - Villa Ottelio (UD)
Dasypyrum villosum (L.) P. Candargy	-	L. Brumati	Bertoloni 1834: 797	Monfalcone (GO)
Datura stramonium L.	-	-	de Suffren 1802: 122	S. Daniele (UD); Monfalcone (GO)
Datura wrightii Regel	2014	F. Martini & E. Polli	Martini & Polli in Martini 2015: 25	Villaggio del Pescatore (TS)
Deutzia crenata Siebold & Zucc.	2008	V. Casolo	Martini in sched.	Interneppo (UD)
Deutzia gracilis Siebold & Zucc.	-	-	Poldini & Vidali 1998: 109	-
Dichondra micrantha Urb.	-	-	Verona et al. 2004:380	Udine
Dichrocephala integrifolia (L.f.) Kuntze	1991	S. Danelon & S. Costalonga	Poldini 1991: 810	S. Vito al Tagliamento (PN)
Diospyros lotus L.	-	-	Poldini & Vidali 1998: 109	-
Dipsacus laciniatus L.	-	-	de Suffren 1802: 116	Aquileia (UD)
Dittrichia graveolens (L.) Greuter	1998	P. Sergo	Martini 2005: 198	Udine
Dracunculus vulgaris Schott	2007	F. Martini & E. Polli	Martini & Polli in Martini 2013: 44	Monfalcone: Quota Toti
Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants	-	-	Pirona 1855: 120	Brazzano (GO), Plasencis (UD), ecc.
Ecballium elaterium (L.) A. Rich	-	M. Tommasini	Tommasini in Bertoloni 1854: 284	Trieste, loc. Campo Marzio
Echinocystis lobata (Michx.) Torr. & A. Gray	1971	E. Cecconelli	Cecconelli 1976: 10	Mariano d. Friuli (UD)
Egeria densa Planch.	2005	G. Michelini	Poldini 2009: 571	Banne (TS)
Eichhornia crassipes (Mart.) Solms	-	-	Poldini & Vidali 1998: 109	-
Elaeagnus angustifolia L.	-	-	Poldini et al. 2001: 40	-
Elaeagnus pungens Thunb.	-	-	Poldini & Vidali 1993: 131	-
Eleocharis obtusa (Willd.) Schult.	2001	R. Pavan & S. Costalonga	Poldini et al. 2001: 103	S. Lucia di Budoia (PN)
Eleusine indica (L.) Gaertn.	-	E. Pospichal	Pospichal, 1897: 52	Trieste, loc. Campo Marzio
Eleusine tristachya (Lam.) Lam.	1997	F. Martini & R. Milocco	Martini 1999: 73	Trieste
Elodea canadensis Michx.	1966	L. Poldini	Poldini 2009: 572	L. di Doberdò (MonfGO)
Elodea nuttallii (Planch.) H.St.John	2011	F. Martini	Martini 2013: 44	Lago di Doberdò (GO)
Epilobium ciliatum Raf.	1997	G. Hügin	Poldini et al. 2001: 41	Forni di Sotto (UD)
Eragrostis frankii C.A. Mey ex Steud.	-	H. Melzer	Melzer 1988: 772	A N di Sterpo (UD)
Eragrostis mexicana (Hornem.) Link subsp. *virescens* (J.Presl) S.D. Koch & Sánchez Vega	1979	F. Martini	Martini & Scholz, 1998: 60	Croce di Vinchiaruzzo (Cordenons, PN)
Eragrostis pectinacea (Michx) Nees	-	H. Melzer	Melzer 1988: 772	Monfalcone, fra porto e foci del Timavo (GO)
Erigeron annuus (L.) Desf.	1802		de Suffren 1802: 182	auprès de St. Daniel du côté de St. Thomas (UD)
Erigeron bonariensis L.	-	-	Pospichal 1899	Aurisina (TS)

Appendice: Compendio della flora esotica del Friuli Venezia Giulia
Appendix: Compendium of the exotic flora of Friuli Venezia Giulia

Specie	Anno	Autore	Riferimento bibliografico	Località
Erigeron canadensis L.	-	-	de Suffren 1802: 181	Udine, S. Daniele, Tolmezzo (UD)
Erigeron karvinskianus DC.	1978	L. Poldini	Poldini 1991: 811	Miramare (TS)
Erigeron sumatrensis Retz.	1977	L. Poldini	Poldini 1984: 4	Littorale friulano, Triestino
Eryobotrya japonica (Thunb.) Lindl.	2013	R. Pavan	Martini in sched.	-
Euonymus japonicus Thunb.	-	-	Poldini & Vidali 1998: 110	-
Euphorbia davidii Subils	1995	A. Danelutto	Galasso et al. 2011: 147	S. Vito di Fagagna (UD)
Euphorbia humifusa Willd. ex Schlecht.	-	-	Gortani 1906: 308	Castions (UD)
Euphorbia maculata L.	-	-	Gortani 1906: 308	Stazione per la Carnia (UD)
Euphorbia nutans Lag.	-	-	Gortani 1906: 308	Stazione per la Carnia (UD)
Euphorbia prostrata Aiton	1984	H. Melzer	Melzer 1984: 180	A NE di Monfalcone (GO)
Evansia japonica (Thunb.) Klatt	2012	M. Torelli	Torelli in Martini 2018	Vito d'Asio, loc. Fonti di Anduins (UD)
Fallopia baldschuanica (Regel) Holub	1956	C. Zirnich	Cohrs 1953-54: 36	Gorizia
Forsythia intermedia Zabel	-	-	Poldini et al. 2001: 104	-
Galinsoga parviflora Cav.	-	-	Gortani 1906: 444	Zuglio, Cedarchis, ecc. (UD)
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav.	-	L.Poldini	Poldini 1963: 11	Trieste
Galium murale (L.) All.	2011	F. Martini & E. Petrussa	Martini & Petrussa in Martini 2013: 45	Grignano (TS)
Geranium sibiricum L.	1967	H. Melzer	Melzer 1971: 50	Chiusaforte (UD)
Gleditsia triacanthos L.	1967	C. Genzo	Poldini 2009: 580	Trieste, loc. Cattinara
Glyceria striata (Lam.) Hitchc. subsp. *difformis* Portal	2017	G. Bertani	Bertani in Martini 2018	Mossa, loc. Preval (GO)
Guizotia abyssinica (L. f.) Cass.	1969	C. Zirnich	Mezzena 1986: 92	Fra Mochetta e Mad. del Fante (GO)
Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W. Schmidt	2017	G. Bertani	Bertani in Martini 2018	Lignano (UD)
Helianthus annuus L. subsp. *annuus*	-	-	Pirona 1855: 77	Friuli
Helianthus pauciflorus Nutt.	1955	C. Zirnich	Cohrs 1963: 73	Torr. Torre pr. Versa (GO)
Helianthus tuberosus L.	1802		de Suffren 1802: 204	Pianta coltivata
Helianthus x multiflorus L.	1955	C. Zirnich	Cohrs 1963: 73	Gorizia, loc. Mad. del Fante
Heliotropium curassavicum L.	1878		Marchesetti 1882: 164	Trieste, Campo Marzio
Hemerocallis fulva (L.) L.	-	-	Pirona 1855: 143	Friuli
Hesperis matronalis L. subsp. *matronalis*	-	-	Gortani 1906: 181	Tolmezzo, Casanova, ecc. (UD)
Hesperocyparis arizonica (Greene) Bartel	-	-	Poldini et al. 2001: 103	-
Hibiscus syriacus L.	-	-	Marchesetti 1896-97: 85	-
Hyacinthoides hispanica (Mill.) Rothm.	2014	C. Peruzovich	Peruzovich in Martini 2018	Colloredo di Prato (UD)
Hyacinthoides non-scripta (L.) Chouard ex Rothm.	-	-	Poldini et al. 2001: 103	-
Hylotelephium telephium (L.) Holub subsp. *telephium*	-	-	Gortani 1906: 226	Varie località
Hyoscyamus albus L.	-	-	Pirona 1855: 102	Udine
Iberis amara L.	-	-	Pospichal 1897	Trieste loc. Porto nuovo, Gorizia
Iberis umbellata L.	1840	M. Tommasini	Tommasini in Polatschek 2003	M. Spaccato (TS)
Impatiens balfourii Hook. f.	-	H. Melzer	Melzer 1968: 134	Chiusaforte (UD)
Impatiens balsamina L.	-	-	Marchesetti 1896-97: 97	-
Impatiens glandulifera Royle	1962-63	G. Fornaciari	Fornaciari 1964: 598	Piedimonte (GO) e Risano (UD)
Impatiens parviflora DC.	-	L. Poldini	Poldini 1980: 384	Venzone (UD)
Inula helenium L.	-	-	de Suffren 1802: 181	Monfalcone (GO)
Ipheion uniflorum (Lindl.) Raf.	1992	D. Favretto	Favretto in Barbo et al.1995: 134	Trieste, M. Radio
Ipomoea purpurea (L.) Roth	1935	C. Zirnich	Mezzena 1986: 64	Gorizia, loc. Straccis
Isatis tinctoria L. subsp. *tinctoria*	2002	R. Pavan	Costalonga in Bertani et al. 2003: 91	Cavasso Nuovo (PN)
Jasminum officinale L.	-	-	Pirona 1855: 97	-
Juglans nigra L.	-	-	Poldini & Vidali 1993: 131	-
Juncus tenuis Willd.	1955	C. Zirnich	Mezzena 1986: 248	Farra [d'Isonzo] (GO)
Kerria japonica (L.) DC.	1994	R. Guerra	Mainardis, 2010: 48	Somplago (UD)
Lamium galeobdolon (L.) L. subsp. *argentatum* (Smejkal) J. Duvign	-	G. Tonussi	Poldini & Vidali 1997: 175	-
Lemna minuta Kunth	2001	R. Pavan & S. Costalonga	Costalonga 2003:191	Sacile (PN), loc. S. Giovanni di Livenza
Lepidium didymum L.	1983	H. Melzer	Melzer 1984: 179	
Lepidium perfoliatum L.	-	-	Marchesetti 1882: 158	Trieste, loc. Campo Marzio
Lepidium virginicum L. subsp. *virginicum*	1955	C. Zirnich	Cohrs 1963: 42	Fra Gradisca e Farra [d'Isonzo] (GO)
Ligustrum japonicum Thunb.	-	-	Poldini et al. 2001: 104	-
Ligustrum lucidum W.T. Aiton	-	-	Poldini & Vidali 1994: 147	-
Ligustrum ovalifolium Hassk.	-	-	Poldini & Vidali 1998: 110	-

Ligustrum sinense Lour.	-	-	Poldini et al. 2001: 61	-
Liquidambar styraciflua L.	2011	F. Martini	Martini in sched.	Gradiscutta (Lucinico, GO)
Lobularia maritima (L.) Desv.	-	F. Kützing	Koch 1843: 65	Trieste
Lonicera japonica Thunb.	1955	C. Zirnich	Cohrs 1963: 42	Gorizia
Lunaria annua L.	-	-	Pirona 1855: 20	-
Lupinus polyphyllus Lindl.	-	-	Poldini & Vidali 2006: 549	-
Lychnis coronaria (L.) Desr.	-	-	Gortani 1906: 165	-
Lycium barbarum L.	-	-	Marchesetti 1896-97: 392	-
Lycopsis orientalis L.	1840	-	Marchesetti 1882: 164	Trieste, loc. Campo Marzio
Maclura pomifera (Raf.) C.K. Schneid.	1956	C. Zirnich	Mezzena 1986: 324	Gorizia, loc. Madonnina del Fante
Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	-	-	Poldini & Vidali 1998: 110	-
Malva moschata L.	-	N.T. Host	Pirona 1855: 33	-
Malva multiflora (Cav.) Soldano, Banfi & Galasso	1994	R. Pavan, S. Costalonga	Costalonga et al. 1999: 80	Sacile (PN)
Malva punctata (All.) Alef.	1840	-	Marchesetti 1882: 159	Trieste, loc. Campo Marzio
Malva trimestris (L.) Salisb.	1841	-	Marchesetti 1882: 159	Trieste, loc. Campo Marzio
Matricaria discoidea DC. subsp. *discoidea*	-	-	Marchesetti 1896-97: 296	Trieste, loc. Campo Marzio
Mirabilis jalapa L.	1969	C. Zirnich	Mezzena 1986: 325	Gorizia
Muhlenbergia schreberi J.F. Gmel.	2002	V. Verona	Verona et al. 2004: 394	Udine
Muscari armeniacum Leichtlin ex Baker	-	-	Poldini et al. 2001: 105	-
Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc.	2016	G. Propetto	Propetto in Martini 2018	Palazzolo dello Stella (UD)
Narcissus ×incomparabilis Mill.	-	-	Gortani 1906: 120	Tolmezzo, loc. Picotta (UD)
Narcissus ×medioluteus Mill.	-	-	Marchesetti 1896-97: 684	Trieste, fra loc. Contovello e Cedas
Nicandra physalodes (L.) Gaertn.	-	-	Pospichal 1898: 496	Trieste, loc. Campo Marzio
Nicotiana alata Link & Otto	-	-	Poldini et al. 2001: 105	-
Nonea lutea (Desr.) DC.	1994	M. Barbo	Barbo et al. 1995: 137	Trieste
Nymphoides peltata (S.G. Gmel.) Kuntze	-	-	Poldini et al. 2001: 105	-
Oenothera gaura W.L. Wagner & Hoch	1986	R. Pavan	Pavan & Costalonga in Martini & Poldini 1987: 150-151	Pordenone
Oenothera oakesiana (A.Gray) J.W. Robbins ex S. Watson & J.M. Coult.	-	-	Lippert et al. 1995: 17	F. Tagliamento a Spilimbergo e Casarsa (PN)
Ophiopogon japonicus (L. f.) Ker Gawl.	-	-	Poldini et al. 2001: 105	-
Oxalis articulata Savigny	1981	H. Melzer	Melzer 1984: 179	S. Giorgio di Nogaro (UD)
Oxalis dillenii Jacq.	1982	H. Melzer	Melzer 1996: 72	Cordenons, Rauscedo (PN)
Oxalis latifolia Kunth	-	-	Verona & Marini 2000: 54	Udine
Oxalis stricta L.	-	-	Pospichal 1898: 26	Sagrado (GO)
Oxalis violacea L.	-	-	Poldini et al. 2001: 105	-
Panicum capillare L.	1939	C. Zirnich	Mezzena 1986: 234	Monfalcone, loc. Alberoni (GO)
Panicum dichotomiflorum Michx.	1963	Grancini & G. G. Lorenzoni	Fenaroli 1964: 39	Cividale del Friuli (UD)
Panicum philadelphicum Bernh. ex Trin.	1983	H. Melzer	Melzer 1984: 183	Passariano (UD)
Papaver somniferum L.	-	-	Pirona 1855: 15	-
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch (inc. *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.)	-	-	*P.i.* Poldini 1980: 385 *P.q.* Marchesetti 1896-97: 91	-
Parthenocissus tricuspidata (Siebold & Zucc.) Planch.	-	-	Martini & Pericin 2003: 47	Trieste, Porto Vecchio
Paspalum dilatatum Poiret	1984	H. Melzer	Melzer 1984: 183	Grado, loc. Primero (GO)
Paspalum distichum L.	1964	C. Zirnich	Mezzena 1986: 235	Tra Borgnano e Medea (GO)
Passiflora caerulea L.	-	L. Poldini	Poldini 1991: 797	
Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud.	1942	C. Zirnich	Mezzena 1986: 424	Loc. Bivio Devetachi (Monfalcone, GO)
Periploca graeca L.	1926	C. Zirnich	Mezzena 1986: 23	Trieste, loc. Zaule
Persicaria orientalis (L.) Spach	-	-	Pospichal 1897: 385	Trieste, loc. Campo Marzio
Persicaria pensylvanica (L.) M. Gómez	-	H. Melzer	Melzer 1988: 773	Monfalcone porto
Petasites pyrenaicus (L.) G. López	1846?	-	Marchesetti, 1882: 162	Trieste, loc. Campo Marzio
Petrorhagia velutina (Guss.) P.W. Ball & Heywood	-	-	Marchesetti, 1896-97: 58	Trieste, loc. Campo Marzio
Petunia atkinsiana (Sweet) D. Don ex W.H. Baxter	-	-	Fornaciari 1968: 86	Grado (GO)
Phacelia tanacetifolia Benth.	1986	R. Pavan & S. Costalonga	Martini & Poldini 1987: 152	Caneva (PN)
Phalaris canariensis L.	-	-	Pirona 1855: 151	Trieste, litorale pr. Contovello
Phedimus spurius (M.Bieb.) 't Hart	1985	E. Mezzelani	Mezzelani & Martini in Martini & Poldini 1987: 147	Chiout Zucuin (V. Dogna,UD)
Philadelphus coronarius L.	-	-	Pirona 1855: 56	Cormons (GO)
Phyllostachys viridis (R.A.Young) McClure	1990	H. Melzer	Melzer 1996: 75	Codroipo (PN)

Specie	Anno	Autore	Riferimento bibliografico	Località
Physalis peruviana L.	2007	R. Pavan	Martini & Pavan 2008: 67	Pordenone
Physocarpus opulifolius (L.) Maxim.	2014	F. Martini	Martini in Martini 2015: 24	Bagni di Lusnizza (UD)
Physostegia virginiana (L.) Benth.	-	-	Poldini et al. 2001: 106	-
Phytolacca americana L.	-	-	Pirona 1855: 119	-
Pinus strobus L.	-	-	Poldini 1991: 798	-
Pinus wallichiana A.B. Jacks.	-	-	Poldini 1991: 798	-
Pistia stratiotes L.	2016	G. Propetto	Propetto in Martini 2018	Palazzolo dello Stella (UD)
Platanus hispanica Mill. ex Münchh.	1956	C. Zirnich	Mezzena 1986: 344	Gradisca (GO)
Platycladus orientalis (L.) Franco	-	-	Melzer 1985: 176	Gemona (UD)
Populus ×canadensis Moench	-	-	Fornaciari: 1968: 41	Grado (GO)
Populus deltoides W. Bartram ex Marshall	-	-	Poldini 1991: 798	
Potentilla indica (Andrews) Th. Wolf	1905	M. Minio	Minio 1905: 36	Bacino medio del Natisone (UD), in qualche orto
Potentilla norvegica L.	1966	H. Melzer	Melzer 1970: 72	Val Raccolana (UD)
Prunus laurocerasus L.	-	-	Poldini & Vidali 1993: 131	-
Prunus serotina Ehrh.	2000	G. Oriolo	Poldini et al. 2001: 106	-
Pseudosasa japonica (Siebold & Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai	-	-	Poldini & Vidali 2006: 549	-
Ptelea trifoliata L.	-	-	Pignatti 1982 (2): 55	Presso Trieste
Pteris cretica L.	-	-	Verona et al. 2004: 367	Udine
Pueraria lobata (Willd.) Ohwi	1995-96	-	Clabassi et al. 2003: 31	Trieste
Pyracantha crenulata (D. Don) M. Roem.	-	V. Verona	Verona et al. 2004: 374	Udine
Quercus rubra L.	?	-	Poldini 1991: 624	-
Ratibida pinnata (Vent.) Barnhart	-	R. Guerra	Guerra in Poldini & Vidali 1997: 175	-
Reynoutria bohemica Chrtek & Chrtková	2006	S. Costalonga	Costalonga in sched.	Moimacco (UD)
Reynoutria japonica Houtt.	1954	C. Zirnich	Mezzena 1986: 348	Gorizia
Rhus coriaria L.	-	P. Lenardon o R. Valli	Poldini & Vidali 1994: 146	-
Rhus typhina L.	-	-	Pospichal 1898: 46	Brazzano (GO)
Ribes spicatum Robson	-	-	Poldini 2009: 621	Fogliano (GO)
Robinia pseudoacacia L.	-	-	Pirona 1855: 44	-
Rorippa austriaca (Crantz) Besser	1946	C. Zirnich	Mezzena 1986: 159	Fra Ceroglie e Medeazza (TS)
Rosa multiflora Thunb.	1987	S. Costalonga & R. Pavan	Argenti et al. 2000: 83	Sacile (PN)
Rubus laciniatus Weston	1989	A. Bruna	Bruna in Martini & Poldini 1991: 142	M. Jouf di Maniago (PN)
Rubus phoenicoclasius Maxim.	1989	P. Hierl	Melzer & Bregant 1991: 109	Gemona d. Friuli (UD)
Rudbeckia fulgida Aiton	1996	R. Pavan	Costalonga & Pavan 1998: 79	Sacile (PN)
Rudbeckia hirta L.	-	-	Poldini 1991: 652	-
Rudbeckia laciniata L.	1941	C. Zirnich	Mezzena 1986: 124	Monfalcone GO)
Rudbeckia triloba L.	2017	A. Danelutto et al.	Danelutto et al. in Martini 2018: 28	Ovaro, loc. Agrons (UD)
Sagittaria latifolia Willd.	1998	R. Pavan	Costalonga et al. 1999: 85	Pordenone
Salvia sclarea L.	1865	-	Marchesetti 1882: 164	Trieste, loc. Campo Marzio
Saxifraga stolonifera Curtis	2009	A. Bruna	Bruna in Martini 2018: 28	Frisanco (PN)
Scilla luciliae (Boiss.) Speta	2014	R. Pavan	Martini in sched.	
Sedum palmeri S. Watson	2012, 14	A. Danelutto & F. Martini	Danelutto & Martini in Martini 2018: 29	Orsaria (UD), Cornino (UD)
Sedum sarmentosum Bunge	-	H. Melzer & E. Bregant	Melzer & Bregant 1991: 110	Chiusaforte (UD)
Senecio inaequidens DC.	1973	L. Poldini	Poldini 1980: 431	Friuli, Goriziano, Triestino
Setaria italica (L.) P. Beauv. subsp. *pycnocoma* (Steud.) de Wet	-	E. Pospichal	Pospichal 1897: 51	Grado (GO)
Sicyos angulatus L.	1984	E. Mezzelani	Mezzelani in Poldini & Vidali 1984: 196	Fra Basaldella e Carpeneto, fra Pozzuolo e Talmassons (UD)
Sigesbeckia orientalis L.	2017	C. Peruzovich	Peruzovich in Martini 2018: 29-30	Coderno (UD)
Silphium perfoliatum L.	1982	R. Pavan	Pavan in Poldini & Vidali 1984: 197	Fra Sacile e Cavolano (PN)
Sisymbrium loeselii L.	1839-40	-	Marchesetti 1882: 157	Trieste, loc. Campo Marzio
Sisyrinchium montanum Greene	1990	L. Bartole & S. Nardini	Bartole & Nardini in Martini & Poldini 1991: 152	Torviscosa (UD)
Smyrnium olusatrum L.	-	-	Marchesetti 1882: 162	Trieste, loc. Campo Marzio
Solanum carolinense L.	2002	M. Buccheri & P. Sergo	Buccheri et al. 2003: 201	Palmanova (UD)
Solanum chenopodioides Lam.	1957	C. Zirnich	Cohrs 1963: 63	M. Calvario presso Gorizia
Solanum lycopersicum L.	-	-	Pospichal 1898: 502	-
Solanum physalifolium Rusby	1955	C. Zirnich	Cohrs 1963: 64	B.go Grotta presso Farra d'Isonzo (GO)

Soleirolia soleirolii (Req.) Dandy	-	-	Verona et al. 2004: 369	Udine
Solidago canadensis L.	-	-	Poldini 1980: 425	-
Solidago gigantea Aiton	-	-	Pospichal 1899: 886	Sagrado, Isola Morosini (GO); Villa Vicentina (UD)
Sonchus tenerrimus L.	1842-43	-	Marchesetti 1882: 163	Trieste, loc. Campo Marzio
Sorbaria sorbifolia (L.) A. Braun	1945	C. Zirnich	Mezzena 1986: 395	Gorizia
Spiraea japonica L. f.	1939	C. Zirnich	Mezzena 1986: 395	Gorizia, loc. Grojna
Spiraea salicifolia L.	-	-	Poldini 1980: 366	Polcenigo (PN)
Sporobolus indicus (L.) R.Br.	1992	H. Melzer	Melzer 1996: 77	Monfalcone (GO)
Sporobolus neglectus Nash	1984	H. Melzer	Melzer 1984: 184	Monfalcone (GO)
Sporobolus pumilus (Roth) P.M.Peterson & Saarela	-	G. Simonetti & F. Musi	Simonetti & Musi 1970: 87	Banco d'Orio, I. Marina dei Manzi (Grado, GO)
Sporobolus vaginiflorus (Torr. ex A. Gray) Alph.Wood	1955	C. Zirnich	Cohrs, 1963: 31	Villesse (GO)
Sternbergia lutea (L.) Ker Gawl. ex Spreng.	-	-	Poldini 1991: 798	-
Symphyotrichum lanceolatum (Willd.) G.L. Nesom	1943	C. Zirnich	Mezzena 1986: 70	Gorizia
Symphyotrichum lateriflorum (L.) Á. Löve & D. Löve	1985	A. Danelutto	Martini & Poldini 1987: 153	Tarcento (UD)
Symphyotrichum novae-angliae (L.) G.L. Nesom	1987	S. Costalonga	Martini & Poldini 1987: 152	Caneva (PN)
Symphyotrichum novi-belgii (L.) G.L. Nesom	-	-	Gortani 1906: 426	Chiasiellis, Mortegliano, ecc. (UD)
Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L. Nesom	1977	L. Poldini	Poldini 1980: 426	Foci Dell'Isonzo (GO)
Symphytum asperum Lepech.	1994	R. Guerra	Mainardis 2010: 88	Taipana (UD)
Syringa vulgaris L.	-	-	Pirona 1955: 97	-
Tagetes erecta L. (incl. *T. patula*)	1927	C. Zirnich	Mezzena 1986: 130	Trieste, loc. Zaule
Tagetes minuta L.	1949	T. Mozenich	Poldini 1963: 10	Trieste, loc. Roiano
Tamarix parviflora DC.	1926	C. Zirnich	Mezzena 1986: 412	Trieste, loc. S. Andrea
Tarenaya spinosa (Jacq.) Raf.	-	-	Poldini et al. 2001: 103	-
Thuja occidentalis L.	-	-	Poldini et al. 2001: 107	-
Thymus vulgaris L.	1998	F. Martini	Martini 1999: 73	Trieste
Trachycarpus fortunei (Hook.) H. Wendl.	-	-	Poldini et al. 2001: 96	-
Tradescantia fluminensis Vell.	1999	P. Sergo	Verona et al. 2004: 388	Udine
Trifolium hybridum L.	-	-	Pirona 1855: 43	Udine
Trifolium resupinatum L.	1839	-	Marchesetti, 1882: 160	Trieste, loc. Campo Marzio
Trifolium stellatum L.	-	-	Pirona 1855: 42	Tricesimo (UD), Monfalcone (GO, Duino (TS)
Trifolium subterraneum L.	1839	-	Marchesetti 1882: 160	Trieste, loc. Campo Marzio
Trifolium suffocatum L.	1996	R. Pavan	Martini in sched. (Hb Costalonga)	Sacile (PN)
Trigonella caerulea (L.) Ser.	1844	-	Marchesetti 1882: 160	Trieste, loc. Campo Marzio
Trigonella sulcata (Desf.) Coulot & Rabaute	-	-	Marchesetti 1882: 160	Trieste, loc. Campo Marzio
Trisetaria panicea (Lam.) Paunero	1995	S. Costalonga & R. Pavan	Poldini et al. 2001: 107	Sacile (PN)
Trisetaria segetum (Savi) Soldano	2014	G. Bertani	Bertani in Martini 2015: 26	Carpeneto (Pozzuolo d. Friuli, UD)
Tropaeolum majus L.	2015	G. Bertani	Martini in sched.	Cordovado (PN)
Ulex europaeus L. subsp. *europaeus*	-	-	Gortani 1906: 250	Tolmezzo (UD)
Ulmus laevis Pall.	2000	F. Martini	Poldini et al. 2001: 107	Trieste
Ulmus pumila L.	-	-	Poldini & Vidali 1994: 147	-
Umbilicus horizontalis (Guss.) DC.	2011	F. Martini	Martini 2013: 47	Contovello (TS)
Verbascum virgatum Stokes	1992	H. Melzer & E. Bregant	Melzer 1996: 73	Grado (GO)
Veronica filiformis Sm.	1970	C. Zirnich	Mezzena 1986: 432	Gorizia, fra loc. Mad. del Fante e Mochetta
Veronica peregrina L.	1970	C. Zirnich	Mezzena 1986: 432	Gorizia, loc. Madonnina del Fante
Veronica persica Poir.	-	G. Berini	Bertoloni 1833: 103	Monfalcone (GO)
Viburnum tinus L. subsp. *tinus*	-	-	Hallier & Wohlfahrt 1893: 1171	Triestino
Vinca major L. subsp. *major*	-	B. Biasoletto	Bertoloni, 1836: 750	Trieste
Viola sororia Willd.	1991	L. Poldini	Poldini et al. 2001: 100	Codroipo (UD)
Viola ×wittrockiana Gams	-	-	Poldini 2009: 643	-
Vitis labrusca L.	-	-	Poldini et al. 2001: 107	-
Vitis riparia Michx. (incl. *V.* x *instabilis* Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci, x *koberi* Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci, x *ruggerii* Ardenghi, Galasso, Banfi & Lastrucci)	-	-	Poldini 2009: 643	-
Vitis rupestris Scheele	1956	C. Zirnich	Mezzena 1986: 467	L. di Pietrarossa (Monfalcone, GO)
Wisteria sinensis (Sims) Sweet	1956	C. Zirnich	Mezzena 1986: 319	Gorizia
Xanthium italicum Moretti	-	-	Marchesetti 1882: 164	Trieste, loc. Campo Marzio
Xanthium spinosum L.	-	-	Koch 1843: 532	Trieste
Yucca gloriosa L.	-	-	Poldini 2009: 644	-
Zantedeschia aethiopica (L.) Spreng.	-	-	Poldini et al. 2001: 107	-
Zoysia matrella (L.) Merr.	-	-	Poldini et al. 2001: 107	-

GORTANIA
Botanica, Zoologia | 40 (2018) | | 79-86 | Udine, 15.II.2019 | ISSN: 2038-0402

Francesca Tami
Paolo Fontana

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DI ALCUNI ORTOTTERI (INSECTA ORTHOPTERA) DEL FRIULI VENEZIA GIULIA (ITALIA NORD-ORIENTALE)

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF SOME ORTHOPTERA SPECIES (INSECTA ORTHOPTERA) IN FRIULI VENEZIA GIULIA (NORTH-EASTERN ITALY)

Riassunto breve - Si riportano nuovi dati relativi ad alcune specie di Ortotteri in Friuli Venezia Giulia. *Paratettix meridionalis* (Rambur, 1838) viene segnalata per la prima volta per il Friuli Venezia Giulia. Si conferma la presenza di due specie, *Paracinema tricolor bisignatum* (Charpentier, 1825) e *Chorthippus* (*Glyptobothrus*) *apricarius* (Linnaeus, 1758), le cui precedenti segnalazioni risalgono alla seconda metà del 1800. Fra le altre specie alcune sono rare in Italia e note di poche località, in particolare *Xya variegata* (Latreille, 1809), *Tetrix tuerki tuerki* (Krauss, 1876) e *Stenobothrus stigmaticus stigmaticus* (Rambur, 1838).
Parole chiave: Ortotteri, Friuli Venezia Giulia.

Abstract - *New records of some Orthoptera species in Friuli Venezia Giulia regionare reported an discussed. First record for Friuli Venezia Giulia of* Paratettix meridionalis *(Rambur, 1838) is given. The presence in Friuli Venezia Giulia of* Paracinema tricolor bisignatum *(Charpentier, 1825) and* Chorthippus (Glyptobothrus) apricarius *(Linnaeus, 1758) is confirmed; these species had previously been reported from the region only in the 19th century. Other interesting species, in Italy known from few localities only, are* Xya variegata *(Latreille, 1809),* Tetrix tuerki tuerki *(Krauss, 1876) and* Stenobothrus stigmaticus stigmaticus *(Rambur, 1838).*
Key words: *Orthoptera, Friuli Venezia Giulia.*

Introduzione

A partire dal 2012 abbiamo raccolto alcuni dati interessanti relativi a specie di ortotteri, alcune delle quali rare e poco diffuse in Friuli Venezia Giulia e in taluni casi in Italia. Nel presente lavoro riuniamo le segnalazioni di maggiore interesse, al fine di contribuire alla conoscenza della fauna ad Ortotteri di questa regione.

Segnaliamo per la prima volta per il Friuli Venezia Giulia *Paratettix meridionalis* (Rambur, 1838), rinvenuta lungo il basso corso del Tagliamento. Confermiamo la presenza di due specie, *Paracinema tricolor bisignatum* (Charpentier, 1825) e *Chorthippus* (*Glyptobothrus*) *apricarius* (Linnaeus, 1758), le cui uniche segnalazioni in regione risalgono alla seconda metà del 1800.

I reperti raccolti consentono di ampliare l'areale noto in Friuli Venezia Giulia di alcune specie. *Isophya modestior* Brunner von Wattenwyl, 1882, *Poecilimon elegans* Brunner von Wattenwyl, 1878, *Pholidoptera littoralis littoralis* (Fieber, 1853), *Omocestus* (*Dirshius*) *haemorrhoidalis haemorrhoidalis* (Charpentier, 1825) finora segnalate per aree ristrette della regione, risultano presenti anche in località delle Prealpi Giulie.

Anisoptera dorsalis dorsalis (Latreille, 1804) nota per pochissime località della bassa pianura e del Carso, è stata trovata nelle zone umide della Piana di Fusine.

Roeseliana brunneri (Ramme, 1951) è di elevato interesse in quanto ha un areale ristretto nella zona del bacino dell'Adriatico. Altre specie occupano porzioni limitate del territorio italiano: *Ephippiger discoidalis* Fieber, 1853 è segnalato per il Friuli Venezia Giulia e per una località in Trentino, *Chrysochraon dispar dispar* (Germar, 1835) è presente solo in alcune stazioni montane friulane e dell'Alto Adige, *Stenobothrus stigmaticus stigmaticus* (Rambur, 1838) è stato trovato solo in alcune località montane friulane.

Le restanti specie non sono molto diffuse in Friuli Venezia Giulia e pertanto abbiamo riportato le nuove segnalazioni di cui siamo a conoscenza: *Saga pedo* (Pallas, 1771), *Xya variegata* (Latreille, 1809), *Tetrix tuerki tuerki* (Krauss, 1876), *Acrotylus patruelis* (Herrich-Schaeffer, 1838), *Stenobothrus nigromaculatus nigromaculatus* (Herrich-Schaeffer, 1840).

Per la nomenclatura e la distribuzione generale e in Italia delle specie si è fatto riferimento a Massa et al. 2012.

Tutti i reperti elencati in questo lavoro sono conservati nella collezione F. Tami (Pradamano, Udine).

Elenco delle specie

ORTHOPTERA TETTIGONIIDAE

Isophya modestior Brunner von Wattenwyl, 1882

Nuove segnalazioni. Tribil di Sotto, Planino (Stregna, UD), prati non sfalciati al margine di boscaglia, 580 m, 21.VII.2013, 1♀, leg. F. Tami; 27.VII.2014, 1♂ e 1♀, leg. F. Tami.

Distribuzione. Diffusa nella Penisola Balcanica e sulle Alpi orientali. In Friuli Venezia Giulia la specie era finora nota solo per le Prealpi Carniche (zona del Monte Cavallo, Monte Raut) (Fontana et al. 2005; Galvagni 2009). I nuovi dati attestano che è presente anche nelle Prealpi Giulie.

Ecologia. Vive nelle praterie prealpine ricche di cespugli e con vegetazione rigogliosa, al margine di boschi e di arbusteti, ad altitudini comprese fra circa 600 e 900 m. Si può osservare sia nella parte bassa della vegetazione erbacea, soprattutto in aree con vegetazione fitta ricche di dicotiledoni, che più in alto sui cespugli. Specie elusiva e poco mobile; dove non costituisce popolazioni dense la sua presenza può essere difficile da rilevare, anche a causa della colorazione mimetica. Presumibilmente nella zona prealpina è più diffusa di quanto risulta dai dati a disposizione.

Poecilimon elegans Brunner von Wattenwyl, 1878

Nuove segnalazioni. Colle di Medea, sotto Ara Pacis (Medea, GO), landa carsica, 100 m, 17.VI.2012, 1♂ e 1♀, leg. F. Tami; 28.VI.2014, 1♂ e 1♀, leg. F. Tami. Tribil di Sotto, Planino (Stregna, UD), prati, 580 m, 21.VII.2013, 2♂♂ e 1♀, leg. F. Tami.

Distribuzione. Diffusa sulle Alpi orientali e nella penisola Balcanica. In Friuli Venezia Giulia finora era stata segnalata solo per alcune località del Carso triestino (Fontana et al. 2005). I nuovi dati ampliano l'areale al Colle di Medea e alle Prealpi Giulie. La specie è presente anche in diverse località delle Prealpi in Veneto; è pertanto possibile che sia presente in analoghi ambienti delle Prealpi Carniche

Ecologia. Vive in praterie magre e assolate (landa carsica, praterie prealpine esposte a sud), dove si può osservare fra alte erbe e piccoli cespugli; a causa della colorazione mimetica e delle abitudini relativamente elusive (tende a nascondersi nel fitto della vegetazione), può essere più facilmente individuato grazie al canto dei maschi.

Anisoptera dorsalis dorsalis (Latreille, 1804)

Nuove segnalazioni. Piana di Fusine, Jelen (Tarvisio, UD), vegetazione palustre, 850 m, 28.VIII.2016, 2♂♂; 5.VIII.2017, 1♀, leg. F. Tami.

Distribuzione. Ad ampia distribuzione asiatico-europea, è nota per l'Italia settentrionale e la Toscana. In Friuli Venezia Giulia la specie è stata finora segnalata solo per tre stazioni del Carso e della pianura: Lago di Doberdò, Bistrigna e Planais (San Giorgio di Nogaro) (Fontana et al. 2005). Dati abbastanza recenti (risalenti

Fig. 1 - *Isophya modestior* Brunner von Wattenwyl, 1882, maschio. Tribil di Sotto, Stregna (UD). Foto F. Tami.
- Isophya modestior *Brunner von Wattenwyl, 1882, male. Tribil di Sotto, Stregna (UD). Photo F. Tami.*

al 1995) sono disponibili solo per la prima località. I nuovi dati della Piana di Fusine sono i primi relativi all'area montana del Friuli.

Ecologia. Specie tipica della vegetazione di ambienti umidi, come canneti e giuncheti. Nella Piana di Fusine è stata trovata in una zona ristretta, caratterizzata da vegetazione palustre con presenza di acqua al suolo per parte dell'anno.

Roeseliana brunneri (Ramme, 1951)

Nuove segnalazioni. Caneo, villaggio di Punta Sdobba (Grado, GO), canneto, 0 m, 22.VII.2016, 1♀, leg. F. Tami. Aquileia, lungo Canale Anfora presso Case Trebano (Aquileia, UD), vegetazione lungo fosso, 0 m, 24.VI.2017, osservati maschi in canto da F. Tami. Valle Grotari (Marano Lagunare, UD), margine di canneto, 0 m, 6.VII.2016, osservati alcuni esemplari in canto da F. Tami. Confluenza Fiume Cormor–Muzzanella (Muzzana del Turgnano, Udine), vegetazione lungo argine, 0 m, 20.VI.2018, osservati alcuni maschi in canto da F. Tami. Foce del Fiume Stella, località Fraida (Palazzolo dello Stella, Udine), vegetazione lungo scoline e lungo argine, 0 m, 9.VI.2018, osservati maschi in canto da F. Tami.

Distribuzione. Specie endemica del litorale alto Adriatico, nota per il Veneto, l'Emilia-Romagna e il Friuli Venezia Giulia. In regione è stata finora segnalata per l'Isola della Cona, il Biotopo Palude del Fiume Cavana, la foce dello Stella (Buzzetti et al. 2011; Fanin et al. 2016; Fontana et al. 2002; Tami et al. 2011). Dai dati sopra riportati la specie pare ben diffusa lungo la zona costiera del Friuli Venezia Giulia, dalla zona della foce dell'Isonzo fino almeno a quella del fiume Stella. Verosimilmente la sua presenza non era stata notata fino a pochi anni fa a causa del suo comportamento piuttosto elusivo.

Ecologia. Caratteristica di luoghi umidi salmastri, vive nei canneti, nei prati rigogliosi lungo gli argini di canali e scoline (anche al margine di campi coltivati), nelle barene.

Gli esemplari tendono a nascondersi fra la fitta vegetazione di zone umide; i maschi sono tuttavia facilmente individuabili grazie al loro canto.

Pholidoptera littoralis littoralis (Fieber, 1853)

Nuove segnalazioni. Santa Croce (Trieste), querco-ostrieto, 24.VI.-24.VII.2004, 1♀, leg. G. Colombetta. Monte Lanaro presso la cima (Repen, TS), 540 m, landa alberata, 7.VI.2012, 1♂, leg. F. Tami. Colle di Medea, a valle Ara Pacis (Medea, GO), 100 m, landa carsica con cespugli, 8.VII.2006, 1♂ e 1♀, leg. F. Tami; 17.VI.2012, 1♀, leg. F. Tami. Monte Sabotino (Gorizia), 600 m, landa carsica, 8.VII.2006, 1♂, leg. F. Tami; 22.VI.2014, 1 f, leg P. Fontana e F. Tami. Piana del Preval, peschiere (San Floriano del Collio, GO), vegetazione lungo canale, 54 m, 22.VI.2014, 1♂, leg. P. Fontana e F. Tami. Colovrat (Drenchia, UD), prati, 1.100 m, 9.IX.2007, 1♀, leg. F. Tami. Monte Joanaz (Faedis, UD), prati non falciati, 1.150 m, 8.IX.2007, 1♀, leg. F. Tami. Tribil di Sotto, Kamnica (Stregna, UD), arbusteto, 9.IX.2012, 1♀, leg. F. Tami.

Distribuzione. Specie della Penisola Balcanica e dell'arco alpino orientale. Sulle Alpi centrali e occidentali è sostituita da *P. littoralis insubrica* Nadig, 1961. In Friuli Venezia Giulia *P. l. littoralis* è ben diffusa sul Carso (Fontana et al. 2005); grazie ai dati sopra

Fig. 2 - *Anisoptera dorsalis dorsalis* (Latreille, 1804), femmina. Piana di Fusine, Tarvisio (UD). Foto F. Tami.
- Anisoptera dorsalis dorsalis *(Latreille, 1804), female. Piana di Fusine, Tarvisio (UD). Photo F. Tami.*

riportati, possiamo segnalare inoltre la sua presenza sul Colle di Medea, sul Monte Sabotino e in alcune zone delle Prealpi Giulie, fin sopra i 1.100 m di quota. Poiché la specie è presente nel vicino Veneto, non si può escludere che viva anche in ambienti adatti delle Prealpi Carniche e Venete.

Ecologia. Vive soprattutto in zone ecotonali in ambienti assolati: landa carsica incespugliata, margini di boschi termofili (come ostrio-querceti) e arbusteti, praterie prealpine con alte erbe e cespugli e loro margini, occasionalmente anche vicino a zone umide (Piana del Preval). Si trova in genere in basso fra gli arbusti o alla loro base oppure fra la fitta vegetazione erbacea, e si nasconde rapidamente se disturbata, pertanto può essere di difficile individuazione. La sua presenza può essere più facilmente accertata ascoltando il canto dei maschi, emesso soprattutto il pomeriggio e la sera.

Saga pedo (Pallas, 1771)

Nuove segnalazioni. Monte Lanaro presso la cima (Repen, TS), landa alberata, 540 m, 7.VI.2012, 1♀ juv., foto F. Tami. Monte Cosici, presso la cima (Ronchi dei legionari, GO), landa carsica, 100 m, 18.V.2014, e 1♀ juv., foto F. Tami. Monte Sabotino, sopra caserma (Gorizia), landa carsica, 600 m, 22.VI.2014, osservate diverse ♀♀ juv. da P. Fontana e F. Tami, foto F. Tami.

Distribuzione. Ad ampio areale di distribuzione in Europa e Asia. In Italia è segnalata per quasi tutte le regioni ma è poco frequente. In Friuli Venezia Giulia è ben diffusa sul Carso, altrove risulta localizzata in poche stazioni prealpine (Monte Sabotino, zona di Venzone) (Fontana & Cussigh 1996; Fontana et al. 2005; Lapini et al. 2014).

Ecologia. Frequenta praterie e pascoli aridi e assolati (landa carsica, praterie prealpine), ricchi di arbusti e cespugli. Molto elusiva; generalmente costituisce popolazione poco dense e può essere difficile localizzare gli esemplari adulti, mentre alla fine della primavera possono essere più facilmente osservati i giovani.

La specie è compresa nell'Allegato IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE ed è protetta da un Regolamento della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (DPReg 20 marzo 2009 n. 074/Pres.) che ne vieta la raccolta.

Ephippiger discoidalis Fieber, 1853

Nuove segnalazioni. Monte Sabotino, sopra caserma (GO), landa carsica, 600 m, 22.VI.2014 (adulti in allevamento), 1♂ e 1♀, leg P. Fontana e F. Tami. Tribil di Sotto, Planino (Stregna, UD), prati al margine di boscaglia, 580 m, 21.VII.2013, 1♂ e 1♀, leg. F. Tami; 27.VII.2014, 1♂ juv., leg. F. Tami.

Distribuzione. Specie diffusa dall'Italia nord-orientale alla penisola Balcanica. In Friuli Venezia Giulia è una specie comune sul Carso ed è presente anche in alcune località prealpine (Venzone, Gemona del Friuli, Monte Cavallo) fino a 900 m di quota (Fontana et al. 2005; Galvagni 2009).

Ecologia. Frequenta praterie e pascoli magri e assolati (landa carsica, praterie prealpine), con arbusti e cespugli, e i margini di boscaglie termofile. E. discoidalis sta sia su alte erbe o cespugli sia più in basso in prossimità del terreno; spesso si nasconde alla base di fitti cespi di piante erbacee o arbusti e anche a causa dell'aspetto mimetico può essere difficile da osservare, ma i maschi possono essere localizzati grazie al loro canto.

Fig. 3 - *Saga pedo* (Pallas, 1771), femmina juv. Monte Lanaro, Repen (TS). Foto F. Tami.
- Saga pedo *(Pallas, 1771), female juv. Monte Lanaro, Repen (TS). Photo F. Tami.*

ORTHOPTERA TRIDACTYLIDAE

Xya variegata (Latreille, 1809)

Nuove segnalazioni. Fiume Tagliamento presso Belgrado (Varmo, UD), greto con banchi di sabbia, 12 m, 26.VII.2013, 3 esemplari, leg. P. Fontana e F. Tami.

Distribuzione. Diffusa dall'Europa centrale all'Africa centrale e Asia meridionale; in Italia è segnalata per poche località dal nord fino alla Calabria. In Friuli Venezia Giulia è finora nota per il basso corso del Fiume Tagliamento, presso Latisana e Bolzano (Morsano al Tagliamento) (Fontana et al. 2005; Grosser 2007). La nuova località di Belgrado di Varmo è situata poco più a nord rispetto a Bolzano.

È plausibile che lungo il basso corso del Fiume Tagliamento questa specie sia ben diffusa, ma non venga facilmente notata anche a causa delle sue piccole dimensioni. Per le sue abitudini è verosimile la sua presenza anche nelle zone lagunari e litorali, come accade nel vicino Veneto.

Ecologia. Frequenta le rive umide e sabbiose di fiumi, litorali e zone lagunari. Presso Belgrado di Varmo è stata rinvenuta nel greto del Fiume Tagliamento su banchi sabbiosi presso la vegetazione arbustiva ripariale. Gli esemplari se disturbati si allontanano con rapidi e lunghi salti, e questo comportamento, unito alle piccole dimensioni, li rende difficilmente osservabili.

La presenza della specie può essere accertata anche grazie alle lunghe e tortuose gallerie che gli esemplari scavano nella sabbia e nel limo in prossimità della superficie.

ORTHOPTERA TETRIGIDAE

Paratettix meridionalis (Rambur, 1838)

Nuove segnalazioni. Fiume Tagliamento presso Canussio (Varmo, UD), greto con rada vegetazione erbacea, 10 m, 26.VII.2013, 4♂♂ e 3♀♀, leg. P. Fontana e F. Tami.

Distribuzione. Specie diffusa attorno al bacino del Mediterraneo che arriva fino all'Asia sud-occidentale. In Italia è comune soprattutto nelle regioni centro-meridionali e nelle isole.

I dati per il Tagliamento costituiscono la prima segnalazione per la regione di questa specie; probabilmente anche a causa delle piccole dimensioni finora è passata inosservata.

Ecologia. Vive lungo le sponde di vari tipi di corsi e corpi d'acqua; in Friuli è stata rinvenuta nell'alveo ghiaioso e sabbioso con scarsa vegetazione erbacea del basso corso del Fiume Tagliamento.

Tetrix tuerki tuerki (Krauss, 1876)

Nuove segnalazioni. Fiume Tagliamento presso Vico (Forni di Sotto, UD), 690 m s.l.m., greto con rada vegetazione erbacea, 27.VII.2013, 1♀, leg. P. Fontana e F. Tami.

Distribuzione. Specie a distribuzione europea; presente in poche località dell'Italia settentrionale. In Friuli la sua presenza è stata accertata per il greto del Fiume Tagliamento presso Amaro, Trasaghis, Spilimbergo e Bolzano di Morsano al Tagliamento (Grosser 2007; Kuhn 1995; Nadig 1991; Pfeuffer 2003).

Ecologia. Specie legata ad ambienti fluviali; vive nei greti sassosi e sabbiosi di fiumi e torrenti in zone con scarsa vegetazione; in genere si trova in aree dove si conserva una minima umidità anche durante i periodi di magra. A causa delle sue ristrette esigenze ecologiche è considerata un indicatore di elevata naturalità dei tratti di fiume dove è presente.

Come altri ortotteri legati agli ambienti fluviali, *Xya variegata* e *Tetrix t. tuerki* sono minacciate da opere di regimentazione dei corsi d'acqua e in generale dall'alterazione delle naturali dinamiche fluviali.

ORTHOPTERA ACRIDIDAE

Acrotylus patruelis (Herrich-Schaeffer, 1838)

Nuove segnalazioni. Medeazza, Dosso Petrinia (Duino-Aurisina, TS), landa pascolata, 100 m, 21.VI.2014, 1♀, leg. P. Fontana e F. Tami. Sopra Vermegliano (Ronchi dei Legionari, GO), landa carsica, 52 m, 21.VI.2014, 1 ♂, leg. P. Fontana e F. Tami. Grado, Sacca del Morero (Grado, GO), spiaggia con vegetazione erbacea, 0 m, 2.IX.2017, 1♀, leg. F. Tami. Russiz di Sopra (Cormons, GO), strada sterrata in vigneto, 18.VIII.2015, 1♀, leg. F. Tami. Case Sottoselva (Manzano, UD), strada sterrata in vigneto, 120 m, 15.IX.2018, 1♂ e 1♀, leg. F. Tami. Campoformido, ingresso discarica (Campoformido, UD), piazzale ghiaioso, 70 m, 29.VI.2012, 1♂ e 1♀, leg. F. Tami. Udine, Via Sabbadini, 5.IX.2012, 1♂, leg. F. Tami.

Distribuzione. Diffuso in Europa meridionale, Asia sud occidentale ed Africa. Presente in buona parte delle regioni italiane, ma localizzato in ambienti adatti. In Friuli Venezia Giulia è stata finora segnalata per poche località costiere e per il Carso (Fontana et al. 2005; Tami et al. 2011).

Dai nuovi dati la specie risulta essere presente, anche se localizzata, nella pianura e nelle zone collinari a ridosso delle Prealpi Giulie.

Ecologia. Spiccatamente xerotermofila, queste specie vive in ambienti aridi con rada vegetazione erbacea, come habitat dunali lungo il litorale, ambienti costieri rocciosi, alvei di fiumi o torrenti. Nelle zone collinari

del Friuli Venezia Giulia è stato rinvenuto nei pressi di strade sterrate, soprattutto all'interno di vigneti, in pianura in aree antropizzate con terreno parzialmente scoperto.

Paracinema tricolor bisignatum[1] (CHARPENTIER, 1825)

Nuove segnalazioni. Foce del Fiume Stella, località Fraida (Palazzolo dello Stella, UD), prato lungo argine, 1 m, 19.VII.2017, 1♂, leg. F. Tami.

Distribuzione. Europa centro-meridionale, Africa settentrionale, a est arriva fino al Caucaso e all'Asia minore; segnalata con popolazioni isolate per diverse regioni italiane. In Friuli Venezia Giulia era finora nota solo per dati storici risalenti alla fine del 1800 per la zona di Monfalcone (KRAUSS 1879).

Ecologia. Specie igrofila e termofila, tipica di zone umide, comprese quelle salmastre. In Italia settentrionale gli adulti si possono trovare fra le alte erbe di canneti (anche in zone salmastre) e prati umidi, ai margini dei coltivi adiacenti a zone paludose e nelle risaie. L'esemplare sopra segnalato si trovava nei prati con folta vegetazione sull'argine che corre lungo il Fiume Stella.

Chrysochraon dispar dispar (GERMAR, 1835)

Nuove segnalazioni. Piana del Preval, Zegla (Cormons, GO), vegetazione erbacea lungo canale, 52 m, 22.VI.2014, 3 ♂♂ e 1♀, leg. P. Fontana e F. Tami. Bocchetta di Sant'Antonio (Faedis, UD), prati, 800 m, 2.VIII.2014, 2 ♂♂ e 1♀, leg. F. Tami. Sella Nevea (Chiusaforte, UD), prato su pista da sci, 1170 m, 08.IX.2018, 1 f, leg. F. Tami.

Distribuzione. *Chrysochraon dispar dispar* è diffuso nell'Europa centro-settentrionale (a Nord fino alla Finlandia, a sud raggiunge le Alpi) e Sud-orientale fino in Grecia; verso oriente arriva in Siberia, scendendo a sud fino al Caucaso settentrionale ed al Kazakhstan. In Italia è stato segnalato per la Val Venosta in Alto Adige e diverse località delle Prealpi Giulie in Friuli (GALVAGNI 2001; KRANEBITTER & WILHALM 2006; TAMI 2012; TAMI et al. 2005; TAMI et al. 2013).

Ecologia. Frequenta prevalentemente prati umidi e rigogliosi con alte erbe. Nelle Prealpi Giulie è ben diffuso nelle aree a maggiore piovosità (Valli del Torre, Val Resia), e qui vive anche in prati piuttosto magri. Dove il clima è meno piovoso è localizzato presso zone umide: la Val Venosta, il Laghetto di Sella Sompdogna nelle Alpi Giulie, la Piana del Preval. Quest'ultima è una località particolarmente interessante per questa specie, in quanto si tratta della località a quota più bassa dove è presente in Italia. La Piana del Preval ospitava una zona umida che è stata sottoposta a interventi di bonifica a partire dal 1931. A causa delle operazioni di bonifica gli habitat naturali sono stati distrutti, tuttavia alcune specie di ortotteri sono riuscite a trovare ambienti adatti alla loro sopravvivenza lungo la vegetazione dei fossi e dei canali che sono stati realizzati. Oltre a *C. d. dispar*, negli stessi siti è presente anche *Roeseliana roeseli* (HAGENBACH 1822), in Italia diffusa lungo l'arco alpino dal Friuli alla Lombardia. Anche per questa specie si tratta della località a quota più bassa finora nota in Italia.

Omocestus* (*Dirshius*) *haemorrhoidalis haemorrhoidalis (CHARPENTIER, 1825)

Nuove segnalazioni. Tribil di Sotto, Kamnica (Stregna, UD), prati, 660 m, 9.IX.2012, 1♂, leg. F. Tami. Iainich, a ovest di San Nicolò (San Leonardo, UD), prati, 640 m, 9.IX.2012, 1♂, leg. F. Tami. Spignon, sentiero per il Monte Craguenza (Pulfero, UD), praterie, 700 m, 9.IX.2014, 1♂ e 2♀♀, leg. F. Tami.

Distribuzione. Specie ad ampio areale asiatico-europeo; in Italia è diffuso lungo Alpi e Appennini. In Friuli Venezia Giulia è stato segnalato per i magredi di Cordenons (FONTANA et al. 2005), però la sua presenza in questa località non è stata confermata dopo gli anni '70 del secolo scorso. La specie è comunque presente nelle nuove località segnalate, situate nelle Prealpi Giulie.

Ecologia. Nella zona montana friulana vive in praterie prealpine esposte a sud caratterizzate da una rigogliosa vegetazione, dove costituisce popolazioni abbastanza dense ma localizzate. Gli esemplari stanno fra la vegetazione erbacea di zone soleggiate; a causa delle piccole dimensioni e del fatto che i maschi cantano poco frequentemente in un primo momento possono passare inosservati.

Stenobothrus stigmaticus stigmaticus (RAMBUR, 1838)

Nuove segnalazioni. Colovrat, presso Bivacco Zanuso (Drenchia, UD), praterie, 1120-1175 m, 10.VIII.2014, 1♂ e 2♀♀, leg. F. Tami.

Distribuzione. *Stenobothrus s. stigmaticus* ha un areale sibirico-europeo; è largamente diffuso in Europa, ma generalmente con popolazioni isolate. In Italia la specie è nota solo per poche località friulane: il monte Matajur, il monte Joanaz, l'altopiano del Montasio (Alpi e Prealpi Giulie) e il monte San Simeone (Prealpi Carniche) (FONTANA & KLEUKERS 2000; TAMI et al. 2011). Con i nuovi dati aggiungiamo un'altra località delle Prealpi Giulie, il Monte Colovrat.

Ecologia. Caratteristico di luoghi asciutti e con vegetazione bassa, in particolare prati e pascoli magri con erba bassa e fitta.

1) Il nome generico *Paracinema* è neutro e come tale fu trattato dall'autore, il quale utilizzò, specificamente, proprio il binomio *Paracinema bisignatum* - anche se ciò sembra essere ignorato dagli autori recenti.

Nelle località friulane è stato rinvenuto in aree con vegetazione erbacea bassa e fitta dove prevale *Nardus stricta*, in particolare in zone soggette a calpestio lungo i sentieri.

Stenobothrus nigromaculatus nigromaculatus (Herrich-Schaeffer, 1840)

Nuove segnalazioni. Sopra Vermegliano (Ronchi dei Legionari, GO), landa carsica, 52 m, 21.VI.2014, 1♀, leg. P. Fontana e F. Tami. Col Plait, vicino a Praforte (Castelnuovo del Friuli, PN), magredi, 500 m, 26.VII.2013, 1♂ e 2♀♀, leg. P. Fontana e F. Tami.

Distribuzione. Ad ampia diffusione in Europa e Asia; in Italia la specie presenta una distribuzione discontinua, vive al nord, soprattutto lungo l'arco alpino, e lungo l'Appennino centrale e meridionale. In Friuli Venezia Giulia è localizzato in poche stazioni del Carso e nei magredi del Torrente Cellina (Fontana et al. 2005; Tami & Fontana 2003). La nuova località è situata nelle Prealpi Carniche e costituisce la prima segnalazione della specie per la zona montana della regione.

Ecologia. Caratteristico di zone aride con vegetazione erbacea rada; in Friuli Venezia Giulia vive in praterie planiziali e collinari (magredi evoluti, landa carsica) e prealpine (magredi di pendio).

Chorthippus (Glyptobothrus) apricarius apricarius (Linnaeus, 1758)

Nuove segnalazioni. Torrente Bût presso i Laghetti di Timau (Paluzza, UD), zona incolta presso greto, 900 m, 24.VII.2016, 1♂ e 1♀, leg. F. Tami.

Distribuzione. Ad ampia distribuzione asiatica-europea, in Italia vive con popolazioni isolate lungo le Alpi e gli Appennini. In Friuli Venezia Giulia è stato segnalato finora solo per il Carso presso Monfalcone (Krauss 1879); in tale zona la sua presenza non è stata confermata di recente.

Segnaliamo che la specie è presente nell'area montana, vicino a Timau (Paluzza).

Ecologia. Specie xero-termofila, in Italia vive soprattutto in praterie montane. Costituisce popolazioni dense, ma spesso molto localizzate. Nella località vicino a Timau vive in una zona con vegetazione erbacea discontinua, vicino al greto sassoso del Torrente Bût.

Manoscritto pervenuto il 17.IX.2018 e approvato il 03.XII.2018.

Ringraziamenti

Ringraziamo Paola Tirello che ha partecipato ad alcune escursioni alla ricerca di ortotteri. Grazie al personale del Museo di Storia Naturale di Udine, in particolare a Paolo Glerean.

Un particolare ringraziamento al prof. Alessandro Minelli per la nota su *P. bisignatum*.

Bibliografia

Buzzetti, F.M., A. Cogo, P. Fontana & F. Tami. 2011. Indagine ecologico-faunistica sul popolamento ad Ortotteroidei dei biotopi naturali del Friuli Venezia Giulia (Italia nord-orientale) (Insecta, Blattaria, Mantodea, Orthoptera, Dermaptera). *Gortania, Botanica, Zoologia*. 32: 167-88.

Fanin, Y., F. Tami, C. Guzzon, S. Candotto & P. Merluzzi. 2016. Nuove località di *Zeuneriana marmorata* (Fieber,

Fig. 4 - *Stenobothrus nigromaculatus nigromaculatus* (Herrich-Schaeffer, 1840), femmina. Col Plait, Castelnuovo del Friuli (PN). Foto F. Tami.
- Stenobothrus nigromaculatus nigromaculatus *(Herrich-Schaeffer, 1840), female. Col Plait, Castelnuovo del Friuli (PN). Photo F. Tami.*

1853) in Friuli Venezia Giulia (Italia nord-orientale). *Gortania. Botanica, Zoologia* 37: 35-41.

Fontana, P., F.M. Buzzetti, A. Cogo & B. Odè. 2002. *Guida al riconoscimento e allo studio di cavallette, grilli, mantidi e insetti affini del Veneto (Blattodea, Mantodea, Isoptera, Orthoptera, Phasmatodea, Dermaptera, Embiidina)*. Vicenza: Edizioni Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza.

Fontana, P., M. La Greca & R. Kleukers. 2005. Insecta Orthoptera. In *Checklist e distribuzione della fauna italiana*, cur. S. Ruffo & F. Stoch, 137-9. Verona: Mem. Mus. Civ. St. Nat., 2° serie, Sezione Scienze della Vita, 16, con dati su CD-ROM.

Fontana, P., & F. Cussigh. 1996. *Saga pedo* (Pallas) ed *Empusa fasciata* Brullé in Italia, specie rare da proteggere (Insecta Orthoptera e Mantodea). *Atti Acc. Rov. Agiati* a. 246, ser. VII, VI B: 47-64.

Fontana, P., & R. Kleukers. 2000. *Pholidoptera dalmatica dalmatica* (Krauss, 1899) e *Stenobothrus stigmaticus stigmaticus* (Rambur, 1838) specie nuove per la fauna italiana (Insecta Orthoptera). *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste* 48: 5-9.

Galvagni, A. 2001. Gli Ortotteroidei della Val Venosta, detta anche Vinschgau (Alto Adige, Italia settentrionale) (Insecta: Blattaria, Mantodea, Orthoptera, Dermaptera). *Atti Acc. Rov. Agiati* a. 251, ser. VIII, I B: 67-182.

Galvagni, A. 2009. Contributo alla conoscenza degli Ortotteroidei delle Prealpi Carniche e Venete (Italia nord-orientale) (Insecta Blattaria Mantodea Orthoptera Dermaptera). *Atti Mus. Civ. Rovereto* 24: 177-96.

Grosser, N. 2007. Insekten der Wildflusslandschaft des Tagliamento (Friaul/Italien). Ergebnisse eines studentischen internationalen Workshops 2006. *Entomol. rom*. 12: 195-201.

Kranebitter, P., & T. Wilhalm. 2006. Wiederfund von Chrysochraon dispar dispar und *Conocephalus dorsalis* (Saltatoria) in Südtirol. *Gredleriana* 6: 287-94.

Krauss, H. 1879. Die Orthopteren-fauna Istriens. *Sitz. der Kais. Ak. der Wiss.. Math.-Naturwiss*. 78: 451-544.

Kuhn, K. 1995. Beobachtungen zu einigen Tiergruppen am Tagliamento. *Ver. zum Schutz der Bergwelt e. V. München*: 71-86.

Lapini, L., L. Dorigo, P. Glerean & M.M. Giovannelli. 2014. Status di alcune specie protette della Direttiva Habitat 92/43/CEE nel Friuli Venezia Giulia (Invertebrati, Anfibi, Rettili, Mammiferi). *Gortania. Botanica, Zoologia* 35: 61-139.

Massa, B., P. Fontana, F.M. Buzzetti, R. Kleukers & B. Odè. 2012. *Orthoptera. Fauna d'Italia.Vol. XLVIII*. Bologna: Calderini.

Nadig, A. 1991. Die Verbreitung der Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) auf einem Diagonalprofil durch die Alpen (Inntal-Maloja-Bregaglia-Lago di Como-Furche). Jahresber. *Naturforsch. Gesell. Graubünden, Chur* N.F., 196 (1988/89, 1988/90, 1990/91), 2 Teil.

Pfeuffer, E. 2003. Zur Heuschreckenfauna des Tagliamento (Norditalien). *Articulata* 18: 215-25.

Tami, F. 2012. Gli Ortotteroidei del Parco Naturale Regionale delle Prealpi Giulie (Friuli Venezia Giulia, Italia nord orientale). *Gortania. Botanica, Zoologia* 33: 35-67.

Tami, F., & P. Fontana. 2003. Gli Ortotteroidei dei magredi del Torrente Cellina (Friuli-Venezia Giulia, Italia nord-orientale). *Gortania. Atti Mus. Friul. St. Nat.* 24:115-46.

Tami, F., P. Tirello & P. Fontana. 2005. *Chrysochraon dispar dispar* (Germar, 1835), *Chorthippus montanus* (Charpentier, 1825) e *Glyptobothrus pullus* (Philippi, 1830) in Italia (Orthoptera Acrididae). *Atti Acc. Rov. Agiati* a. 255, ser. VIII, V B: 325-42.

Tami, F., P. Tirello & P. Fontana. 2011. Contributo alla conoscenza di alcuni Ortotteroidei (Insecta Blattaria, Mantodea, Orthoptera, Dermaptera) in Friuli Venezia Giulia (Italia nord-orientale). *Boll. Mus. St. Nat. Venezia* 62: 19-34.

Tami, F., P. Tirello & P. Fontana. 2013. Contributo alla conoscenza degli Ortotteroidei della Val Canale (Friuli Venezia Giulia, Italia nord-orientale). *Gortania, Botanica, Zoologia* 34: 79-100.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
- Francesca Tami
  Via Treppo 22/2, I-33047 REMANZACCO (UD)
  e-mail: tamifranci@yahoo.it
- Paolo Fontana
  Fondazione Edmund Mach IASMA, Centro Trasferimento Tecnologico
  Via Mach 1, I-38010 SAN MICHELE ALL'ADIGE (TN)
  e-mail: paolo_api.fontana@iasma.it

GORTANIA Botanica, Zoologia | 40 (2018) | 87-94 | Udine, 15.II.2019 | ISSN: 2038-0402

Luca Dorigo
Erminio Piva
Andrea Colla

NUOVA SEGNALAZIONE DI *ORYOTUS TRAGONIAE* MÜLLER, 1934 (COLEOPTERA, LEIODIDAE, CHOLEVINAE) PER LE ALPI CARNICHE E RIDESCRIZIONE DELLA SPECIE

NEW RECORD OF *ORYOTUS TRAGONIAE* MÜLLER, 1934 (COLEOPTERA, LEIODIDAE, CHOLEVINAE) FROM THE CARNIC ALPS AND REDESCRIPTION OF THE SPECIES

Riassunto breve - *Oryotus tragoniae* Müller, 1934 è un coleottero leptodirino descritto di una piccola cavità nei pressi del Monte Bivera (Alpi Carniche, Forni di Sopra, UD) e noto su pochi esemplari. Viene descritta una seconda località di raccolta che amplia verso Est l'areale distributivo della specie. Viene inoltre proposta una ridescrizione della specie basata su un esemplare topotipico.
Parole chiave: *Oryotus tragoniae*, Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini, ridescrizione, Alpi Carniche, Nuova località.

Abstract - A leptodirine beetle Oryotus tragoniae *Müller, 1934 was described for a small cavity near Bivera Mt. (Carnic Alps, Forni di Sopra, UD) and presently known for a few specimens. A second sampling site is described, which expands towards East the distribution area of the species. A redescription of the species based on a topotypical specimen is also proposed.*
Key words: Oryotus tragoniae*, Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini, redescription, Carnic Alps, new site.*

Introduzione

Il genere *Oryotus* Miller, 1856 comprende coleotteri troglomorfi, anoftalmi, adattati a costumi ipogei. Il corpo ha forma foleuonoide, lungo 2.5-4 mm, con dimorfismo sessuale. I maschi dei rappresentanti del genere presentano protarsi allargati, antenne più lunghe e una struttura corporea complessivamente più slanciata. Attualmente il genere comprende 10 specie (Piva 2005) diffuse tra l'Italia nordorientale (Veneto e Friuli Venezia Giulia) e la Slovenia. Per quanto riguarda l'ecologia delle specie, esse possono essere rinvenute di norma in cavità ad una certa quota, mentre lo sono più raramente nell'ambiente sotterraneo superficiale (MSS).

Oryotus tragoniae è una specie descritta da Müller nel 1934 di una grotticella sulla sommità del Monte Bivera (Forni di Sopra, UD), in "*antro minutissimo Montis Bivera, prope Tragoniam, 1900 m*".

Ad oggi, la specie è stata rinvenuta soltanto nel *locus typicus* (cfr. Perreau 2003; Piva 2005; Governatori 2004), e inoltre apparentemente la grotta tipica non è più stata ritrovata dagli anni '80 del secolo scorso. È nostra opinione che la modesta cavità citata da Müller non fosse altro che uno spazio creatosi tra grossi massi in loco; la nostra supposizione si basa sul fatto che, esaminata l'area (poco carsificata, priva di grotte, in forte pendenza, cosparsa di pietraie e grossi massi), a causa di eventi climatici, quali intense piogge, nevicate e successive gelate e disgeli, si siano prodotti frane e smottamenti tali che nel corso degli anni hanno modificato l'assetto del territorio rendendo impossibile il riconoscimento di piccole cavità preesistenti.

Viene qui descritta una seconda stazione della specie, raccolta in ambiente sotterraneo superficiale (MSS), che ne amplia verso Est l'areale distributivo di circa 12 km. Questa entità inoltre è stata descritta in un periodo storico in cui erano conosciute soltanto altre tre specie dello stesso genere: *O. ravasinii* Müller, 1922, del Veneto; *O. micklitzi* Reitter, 1885 e *O. schmidti* Miller, 1856 dell'attuale Slovenia. La descrizione dell'Olotipo alla luce delle conoscenze attuali appare decisamente insufficiente, considerato che manca anche totalmente di rappresentazioni iconografiche: "*Species carina mesosternali simplici, haud dentata. Oryoto Schmidti persimilis, paullo minor, antennis brevioribus, articulis 7°, 9° et 10° simpliciter conicis, basi haud constrictis, humeris minus angulosis, obtuse-rotundatis. Differt ab Oryoto Ravasinii prothorace (praecipue in ♀) multo angustiore, elytris magis elongatis et basi angustioribus. Long. 3,2 mm.*"

La misura riportata nel lavoro di Müller (1934) si riferisce inoltre, evidentemente, all'esemplare di sesso femminile della serie tipica (anche se ciò non viene in

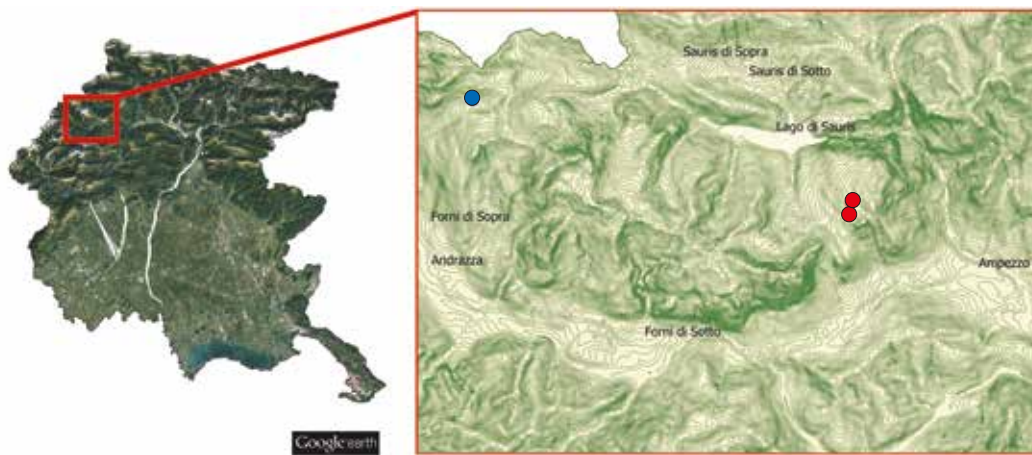



Fig. 1 - Dettaglio della distribuzione conosciuta di *Oryotus tragoniae:* punto blu, *locus typicus*; punti rossi, nuove segnalazioni Monte Nauleni. Mappa: Google Earth.
- *Detail of the distribution of* Oryotus tragoniae*: blue point, locus typicus; red points, new sites. Map: Google Earth.*

alcun modo indicato nel contributo originale), visto che la taglia del maschio tipico è nettamente inferiore. La serie tipica è depositata presso le collezioni del Civico Museo di Storia Naturale di Trieste, ed è costituita da un esemplare di sesso maschile (Olotipo) e da uno di sesso femminile (Paratipo). L'Olotipo è montato su cartellino ed è privo di addome (ultimi segmenti addominali incollati alla base del corpo), ma non è presente alcun preparato genitale. Dopo un'accurata ricerca nel materiale incluso in vetrini della collezione Müller possiamo ragionevolmente supporre che l'edeago sia evidentemente andato perso. Viene quindi proposta una ridescrizione della specie sulla base di un esemplare ♂ topotipico.

Materiali e metodi

I materiali provengono da due stazioni site sul versante Nord del Monte Nauleni (Ampezzo, UD; Fig, 1), in un'area priva di cavità naturali censite. La prima stazione di raccolta è sita all'interno di una piccola dolina, in bosco, lungo il sentiero che collega il rifugio Tita Piaz alla Casera Nauleni; la seconda stazione è sita in prossimità di quest'ultimo manufatto, presso un cumulo di rocce.

I due siti di raccolta rientrano in un'area caratterizzata dalla presenza di rocce carbonatiche del Triassico medio appartenenti al gruppo del M. Siera (Venturini 2009), in un territorio privo di carsismo evidente.

Gli esemplari sono stati raccolti a una profondità di circa 50 cm utilizzando delle pitfall traps innescate con carne e con una soluzione conservante (glicole monoetilenico). Gli esemplari sono stati preparati su cartellino e misurati, rilevando i seguenti parametri: lunghezza elitre, larghezza complessiva delle due elitre, rapporto lunghezza/larghezza elitre, lunghezza pronoto, larghezza minima (al punto più stretto della sinuosità dei margini) e massima pronoto, rapporto lunghezza/larghezza massima del pronoto, lunghezza di tutti gli antennomeri. La misurazione degli antennomeri è stata effettuata soltanto in 11 esemplari (4 ♂♂, 7 ♀♀), soltanto nel caso in cui la preparazione delle antenne ha consentito una misurazione attendibile. Le variabili raccolte sono state utilizzate per verificare eventuali differenze con gli esemplari noti della popolazione del *locus typicus* (Mt. Bivera). Per valutare eventuali differenze dimensionali tra le due popolazioni, sono state analizzate alcune misure biometriche utilizzando il test di Mann-Whitney.

In particolare sono state testate, per ciascun sesso separatamente, le differenze nella lunghezza delle antenne (data dalla somma di tutti gli articoli), nella larghezza del pronoto e nella lunghezza totale del corpo. Quest'ultima misura è stata ottenuta sommando le lunghezze delle elitre e del pronoto. Non è stata presa in considerazione la "lunghezza a capo reclinato", solitamente utilizzata per definire le dimensioni nei coleotteri leptodirini, per evitare la possibilità di misure inficiate da errori dovuti alla differente preparazione degli esemplari, a sua volta legata anche allo stato di conservazione dei reperti provenienti da trappole a caduta. Le analisi statistiche sono state effettuate con il software "R" (R Core Team 2017).

Risultati

Sono stati raccolti complessivamente 31 esemplari (12 ♂♂, 19 ♀♀), provenienti dalle due stazioni del Monte Nauleni (Coll. E. Piva; Coll. Museo Friulano di Storia Naturale di Udine; Coll. L. Dorigo). Nelle Tabb. I e II sono riportate le misure medie degli esemplari (espresse in mm) e deviazione standard, divise per sesso, degli esemplari raccolti nella nuova località.

È stato effettuato un confronto tra i caratteri biometrici delle due popolazioni ad oggi conosciute per valutare eventuali differenze dimensionali significative, posto che l'esame degli edeagi non ha rivelato differenze sostanziali. Il test di Mann-Whitney applicato alle misure biometriche considerate non ha rivelato differenze significative nella mediana per quanto concerne la lun-

	LUP	LAmaxP	LAminP	LAbaseP	LU/LAmaxP	LUE	LAE	LU/LAE
Media ♂♂	0.801	0.929	0.794	0.803	0.861	2.111	1.225	1.724
d.s. ♂♂	0.028	0.019	0.016	0.019	0.018	0.045	0.028	0.031
Media ♀♀	0.817	0.976	0.876	0.884	0.837	2.235	1.366	1.637
d.s. ♀♀	0.021	0.022	0.025	0.023	0.014	0.063	0.033	0.035

Tab. I - Misure medie e deviazioni standard relative a 31 esemplari (12 ♂♂, 19 ♀♀). LUP = lunghezza pronoto; LAmaxP = larghezza massima pronoto; LAminP = larghezza minima pronoto; LAbaseP = larghezza alla base pronoto; LU/LAmaxP = rapporto lunghezza/larghezza massima pronoto; LUE = lunghezza elitre; LAE = larghezza complessiva elitre; LU/LAE = rapporto lunghezza/larghezza elitre.
- *Average measurements and standard deviations of 31 specimens (12 ♂♂, 19 ♀♀). LUP = pronotum length; LAmaxP = maximum width of pronotum; LAminP = minimum width of pronotum; LAbaseP = basal width of pronotum; LU/LAmaxP = length/width ratio of pronotum; LUE = length of elytra; LAE = width of elytrae; LU/LAE = length/width ratio of elytra.*

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Media ♂♂	0.202	0.203	0.216	0.203	0.216	0.222	0.216	0.155	0.182	0.176	0.229
d.s. ♂♂	0.004	0.005	0.006	0.003	0.002	0.008	0.004	0.009	0.008	0.006	0.009
Media ♀♀	0.199	0.198	0.210	0.186	0.201	0.198	0.199	0.139	0.173	0.163	0.203
d.s. ♀♀	0.010	0.004	0.011	0.007	0.010	0.006	0.005	0.004	0.009	0.007	0.008

Tab. II - Misure medie e deviazioni standard relative alle misure degli antennomeri (in numeri romani) di 11 esemplari (4 ♂♂, 7 ♀♀).
- *Average measurements and standard deviations of the measurements of the antennomeres (Roman numerals) of 11 specimens (4 ♂♂, 7 ♀♀).*

ghezza del corpo (lunghezza elitre + lunghezza pronoto) in entrambi i sessi, mentre la larghezza del pronoto e delle antenne ha mostrato, rispettivamente, una differenza significativa (p-value = 0.018) e una altamente significativa (p-value < 0.01) soltanto nelle mediane dei maschi. Nelle antenne degli esemplari del Monte Bivera la mediana è leggermente maggiore rispetto a quelli del Monte Nauleni (2.274 mm contro 2.22 mm), mentre la larghezza del pronoto è leggermente minore (0.9 mm contro 0. 934 mm).

Ridescrizione di *Oryotus tragoniae*

Oryotus Tragoniae Müller, 1934: 180; Franz 1936: 237; Porta 1949: 188.
Oryotus tragoniae, Pretner 1955: 47; Laneyrie 1967: 633; Paoletti 1977: 40, 1982: 552; Sbordoni et al. 1982: 281; Piva & Zoia 1989: 40; Angelini et al. 1995: 20; Drovenik et al. 1995: 3; Perreau 2003: 218; Piva 2005; Governatori 2004: 82-83; Giachino & Vailati 2005: 290.

Materiale esaminato. Alpi Carniche, Monte Bivera, piccola grotta presso Casera Tragonia, 1900 m: 12 exx. (7♂♂ , 5♀♀) (Coll. E. Piva; Coll. Museo Civico di Storia Naturale di Verona; Coll. L. Dorigo).

Località tipica. Friuli Venezia Giulia, Alpi Carniche. Forni di Sopra (UD): Grotticella non in catasto sul monte Bivera, presso Tragonia, 1900 m (Müller 1934). Per la precisione, la località Tragonia si trova sul versante settentrionale del Monte Lagna, a Ovest del Monte Bivera.

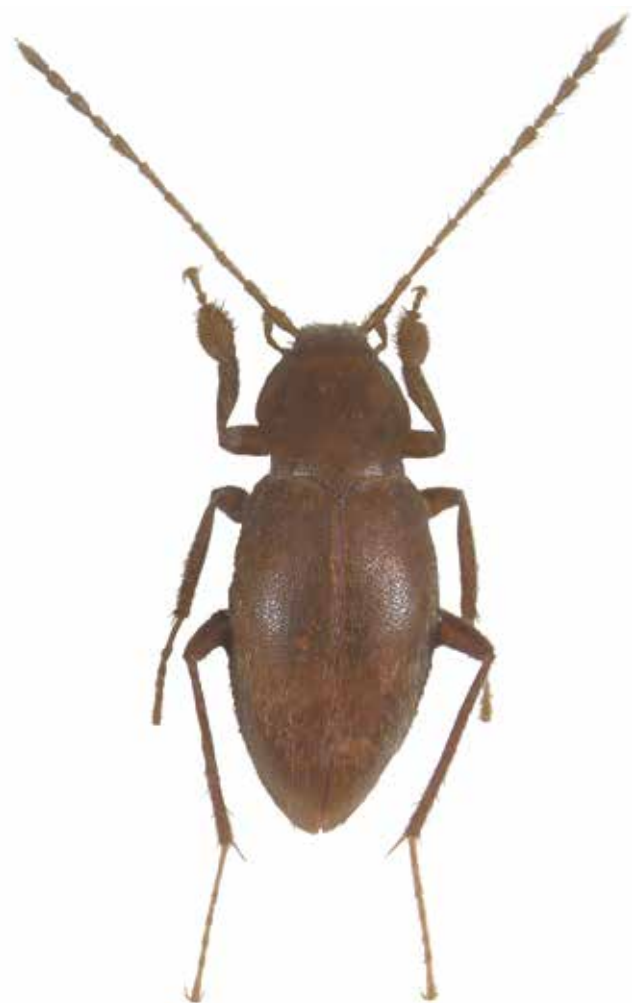



Fig. 2 - Esemplare maschio di *O. tragoniae* raccolto presso la località tipica, L. Dreon leg., 02.II.1987. Foto A. Colla.
- *Male specimen of* O. tragoniae *from the type locality, L. Dreon leg., 02.II.1987. Photo A. Colla.*

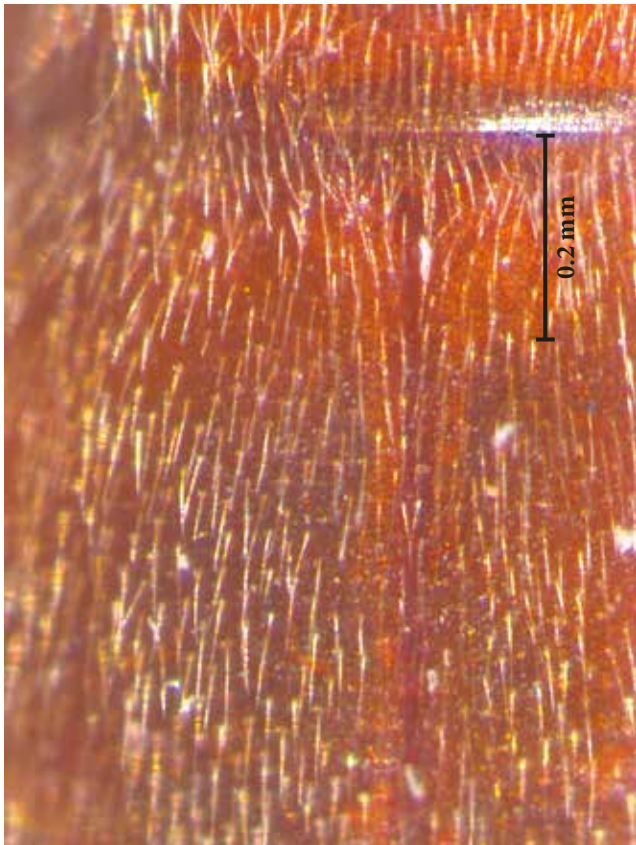



Fig. 3 - *O. tragoniae*, particolare della scultura elitrale. Foto A. Colla.
- O. tragoniae, *detail of the elytral sculpture. Photo A. Colla.*

Descrizione dell'esemplare topotipico, ♂

Dati di raccolta: Gr. di m.ga Tragonia, 02.II.1987, L. Dreon leg (Coll. L. Dorigo).

Lunghezza complessiva: 2.75 mm (capo reclinato). Forma allungata, di tipo pholeuonoide (Fig. 2).

Tegumenti brillanti, di colore testaceo, ricoperti da pubescenza dorata, breve e coricata, finemente punteggiati su capo e pronoto, meno finemente sulle elitre (Fig. 3).

Capo anoftalmo. Antenne lunghe 2.206 mm (rapporto lunghezza antenne/lunghezza corpo 0.802); gli antennomeri misurano in lunghezza (dal primo), in mm: 0.201; 0.201; 0.217; 0.197; 0.229; 0.223; 0.219; 0.154; 0.177; 0.177; 0.228; in larghezza: 0.08; 0.0563; 0.0464; 0.0423; 0.0448; 0.0448; 0.0751; 0.0538; 0.0751; 0.0751; 0.0677.

Pronoto leggermente trasverso, lungo 0.755 mm; largo al massimo 0.889 mm, nel punto più stretto 0.766, con massima larghezza a circa metà della lunghezza. Rapporto lunghezza/larghezza massima 0.849. Margini laterali poco arrotondati nella metà anteriore, moderatamente sinuati nella metà basale. Angolo basale quasi retto.

Elitre ellittiche, lunghe 1.76 mm, larghe (considerate insieme) 1.2 mm; la loro massima larghezza a circa metà

Fig. 4 - *O. tragoniae,* profilo della carena mesosternale di un esemplare ♀ raccolto nella località tipica, 02.II.1987, L. Dreon leg. Foto L. Dorigo.
- O. tragoniae, *profile of the mesosternal carina of a ♀ specimen from the type locality, 02.II.1987, L. Dreon leg. Photo L. Dorigo.*

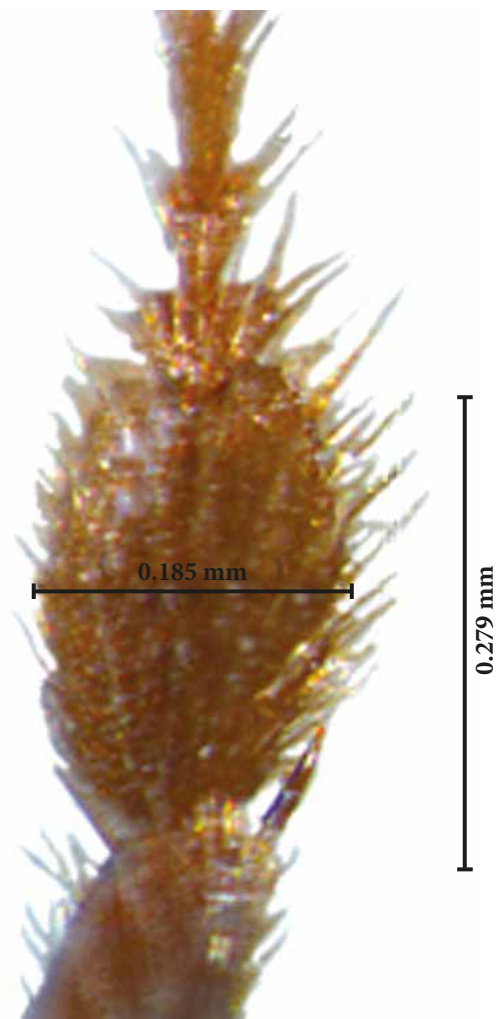



Fig. 5 - *O. tragoniae,* primo protarsomero del maschio. Foto A. Colla.
- O. tragoniae, *first male protarsomere. Photo A. Colla.*

lunghezza. Poco convesse, presentano apici singolarmente e strettamente arrotondati. Carena mesosternale bassa, priva di dente, con una serie di peli eretti lungo il margine ventrale (come in Fig. 4). Protarsi tetrameri, con primo articolo molto dilatato (Fig. 5); lungo 0.279 mm, largo 0.185 mm, rapporto lunghezza/larghezza 1.508. Meso- e metatarsi pentameri. Quarto mesotarsomero munito di spina robusta e arcuata sul lato interno.

Fig. 6 - *O. tragoniae,* edeago in visione dorsale. Foto A. Colla.
- O. tragoniae, *aedeagus in dorsal view. Photo A. Colla.*

Edeago lungo 1.19 mm (rapporto lunghezza edeago/lunghezza totale corpo: 0.433); stretto e allungato (Fig. 6), in visione dorsale con apice di forma triangolare (Fig. 7); in visione laterale poco incurvato (Fig. 8). Parameri stretti, non raggiungenti l'apice del lobo mediano, recanti tre setole. Sclerificazioni endofalliche come in Fig. 9.

Descrizione del paratipo, ♀

Dati di raccolta: M. Bivera/Tragonia//Alpi Carn., J. Müller leg. (Coll. Museo Civico di Storia Naturale di Trieste). Femmina leggermente più robusta del maschio, lunga (lunghezza totale a capo reclinato) 3.26 mm, protarsi non dilatati, con spina ventrale interna del quarto mesotarsomero meno robusta rispetto al maschio e non incurvata. Ventrite VIII conforme alle caratteristiche del genere.

Distribuzione e note ecologiche

Oryotus tragoniae è noto di tre siti di raccolta compresi nell'area del gruppo del Monte Bivera, in un areale montuoso che si estende complessivamente per circa 20 km in direzione W-NW/E-SE. La specie è stata raccolta sia all'interno di una piccola cavità (*locus typicus*), sia in ambiente sotterraneo superficiale (MSS) (Monte Nauleni, Ampezzo, UD), dalla quota di 1575 m a 1950 m.

Fig. 7 - *O. tragoniae,* dettaglio dell'apice dell'edeago in visione dorsale. Foto A. Colla.
- O. tragoniae, *aedeagus in dorsal view, apex detail. Photo A. Colla.*

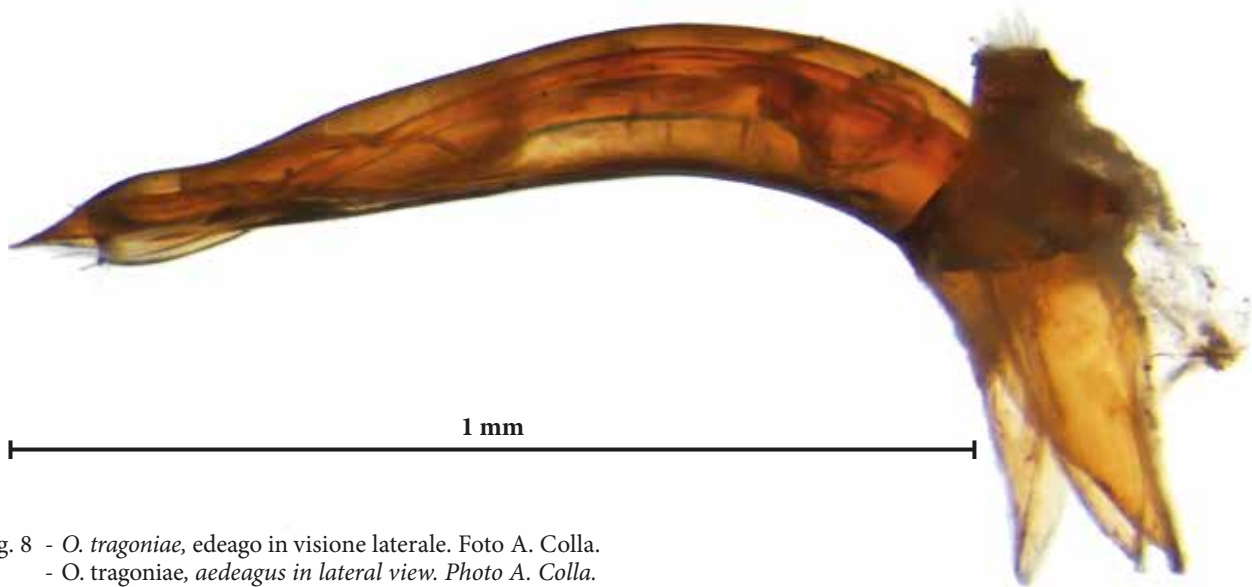



Fig. 8 - *O. tragoniae,* edeago in visione laterale. Foto A. Colla.
- O. tragoniae*, aedeagus in lateral view. Photo A. Colla.*

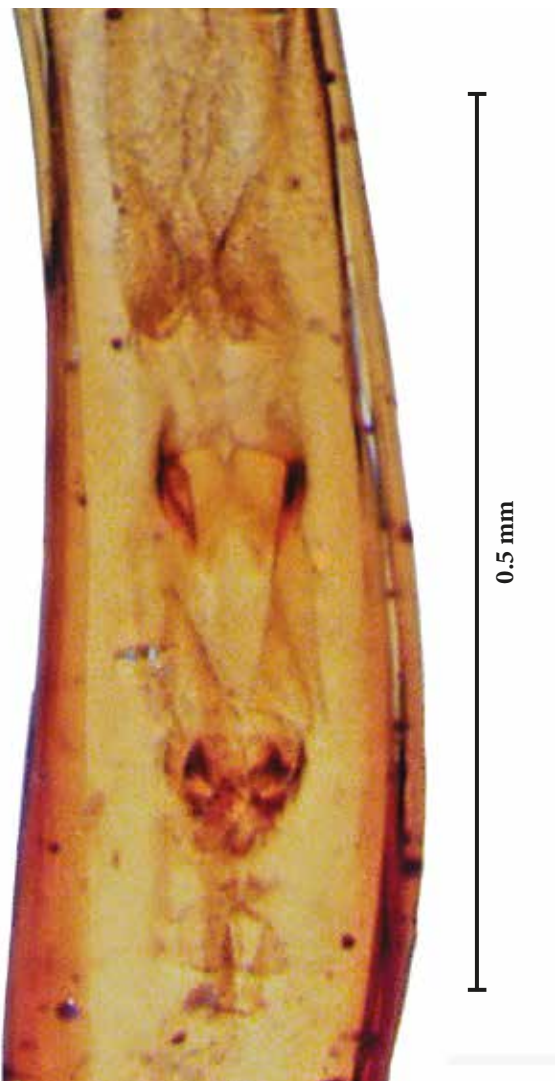



Fig. 9 - *O. tragoniae,* particolare dell'edeago in visione dorsale con evidenziate le sclerificazioni endofalliche. Foto A. Colla.
- *O. tragoniae, aedeagus in lateral view, detail of internal sclerifications. Photo A. Colla.*

Discussione e conclusioni

Le specie del genere *Oryotus* occupano, con alcune eccezioni (*O. ravasinii*, *O. micklitzi* e *O. s. schmidti*), generalmente areali di estensione ristretta, in particolare in aree carsiche isolate, a testimonianza della loro ecologia tendenzialmente ipogeobia (sensu Giachino & Vailati 2018) in senso stretto.

Fino ad ora si riteneva che *Oryotus tragoniae* fosse presente soltanto all'interno dell'area del Monte Bivera/Monte Lagna, forse anche per difficoltà a condurre ricerche in un'area montuosa scarsamente carsificata, che non ha rivestito particolare interesse dal punto di vista biospeleologico (Governatori 2004; Stoch 2004). Il rinvenimento della popolazione oggetto della presente nota amplia l'areale distributivo della specie e le conoscenze ecologiche sul taxon, testimoniando una importante attività di tipo sotterraneo, estesa all'intero ambiente ipogeo e non soltanto strettamente troglobia

L'esame di alcuni parametri biometrici esterni ha mostrato differenze significative soltanto nelle mediane della lunghezza delle antenne e della larghezza del pronoto per gli esemplari di sesso maschile. Gli esemplari maschi del *locus typicus* hanno antenne leggermente più lunghe e pronoto più stretto, ma la diversità riscontrata (che non inficia lo status tassonomico, dato che l'esame degli edeagi non ha evidenziato differenze) può essere ricondotta ad una plausibile variabilità interpopolazionale.

Successivi approfondimenti potrebbero ampliare ulteriormente il range distributivo di questo taxon, non necessariamente in zone soggette ad attività carsica. L'utilizzo di glicole monoetilenico come liquido conservante ha consentito infine di raccogliere materiale utilizzabile per analisi genetiche, che saranno oggetto di future ricerche.

Nota

Poiché la specie qui esaminata e altri taxa descritti nel lavoro di Müller (*Scotodipnus arcadicus, Scotodipnus weiratheri, Neotrechus lonae atavus, Pterostichus rumelicus, Pterostichus seticeps, Pholeuonella staudacheri, Pholeuonella scutariensis, Speonesiotes pretneri, Speonesiotes dorotkanus rotundipennis, Speonesiotes dorotkanus laticollis, Speonesiotes scutariensis, Neobathyscia lessinica, Anisoscapha klimeschi misella, Speoplanes giganteus biocovensis, Amaurops modesta, Amaurops macedonica*) sono spesso citati come " Müller, 1935" (Giachino & Vailati 2005, 2011; Guéorguiev 2007; Ulmen et al. 2010; Ćurčić 2013; Hristovski 2014; Hlaváč & Magrini 2016), desideriamo fare una precisazione. Sul frontespizio della pubblicazione "Atti del Museo civico di Storia Naturale di Trieste" compaiono le indicazioni: Volume XII, 1934-1935. A pag. 229 del suddetto volume sono però riportate espressamente le date di pubblicazione (non di consegna) dei singoli lavori, pubblicati indipendentemente prima di venire riuniti nel volume stesso (stampato il 31.12.1935). In particolare, la data di pubblicazione dell'estratto di Müller è 31.12.1934.

Manoscritto pervenuto il 15.XI.2018 e approvato il 03.XII.2018.

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare per il prezioso aiuto Dante Bianco (Santorso, VI), Leandro Dreon (Frisanco, PN) e Fabio Stoch (Trevignano Romano, RM).

Un sentito grazie va inoltre a Leonardo Latella (Museo Civico di Storia Naturale di Verona) per il prestito di due esemplari e a Nicola Bressi (Museo Civico di Storia Naturale di Trieste) per averci agevolato nella consultazione dei tipi di *Oryotus tragoniae*.

Bibliografia

Angelini, F., P. Audisio, G. Castellini, R. Poggi, D. Vailati, A. Zanetti & S. Zoia. 1995. Coleoptera Polyphaga II (Staphylinoidea escl. Staphylinidae). In *Checklist delle specie della fauna italiana*, 47, cur. A. Minelli, S. Ruffo & S. La Posta, 1-39. Bologna: Calderini.

Ćurčić, S., D. Antić, T. Rađa, S. Makarov, B. Ćurčić, N. Ćurčić & L. Lučić. 2013. *Winklerites serbicus*, a new endogean species of ground beetles (Coleoptera: Carabidae: Bembidiini) from southeastern Serbia. *Archives of Biological Sciences* 65 (2): 773-80.

Drovenik, B., R. Mlejnek & J. Moravec. 1995. Zwei neue Höhlenkäfer aus Slowenien (Coleoptera: Leiodidae: Leptodirini). *Coleoptera* 11: 1-10.

Franz, H. 1936. Die hochalpine Koleopterenfauna der Karnischen und Venetianer alpen. *Koleopt. Rdsch* 22 (6): 230-51.

Giachino, P.M., & D. Vailati. 2005. I Cholevidae delle Alpi e Prealpi italiane: inventario, analisi faunistica e origine del popolamento nel settore compreso fra i corsi dei fiumi Ticino e Tagliamento (Coleoptera). *Biogeographia. Lavori della Società Italiana di Biogeografia* (nuova serie), 26: 229-378.

Giachino, P.M., & D. Vailati. 2011. Review of the Anillina of Greece (Coleoptera, Carabidae, Bembidiini). *Biodiversity Journal, Monograph* 1: 1-112.

Governatori, G. 2004. Considerazioni faunistiche e biogeografiche su artropodi ipogei delle Alpi Carniche. In *Il fenomeno carsico delle Alpi Carniche*, cur. G. Muscio, 75-85. Mem. Ist. It. Spel., s. II, 15.

Guéorguiev, B.V. 2007. *Winklerites fodori* sp. n. and systematic position of *Duvalius* (*Duvalius*) *fodori* Scheibel (Coleoptera, Carabidae, Trechinae). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 53 (2): 107-15.

Hlaváč, P., & P. Magrini. 2016. New species of *Winklerites* from eastern Serbia (Coleoptera: Carabidae: Trechinae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae* 56 (1): 71-8.

Hristovski, S. 2014. Description of *Winklerites macedonicus* n. sp. from the Republic of Macedonia (Carabidae, Trechinae, Bembidiini). *Acta zoologica bulgarica* 66 (3): 309-12.

Laneyrie, R. 1967. Nouvelle classification des Bathysciinae (Coléoptères Catopidae). *Annales de Spéléologie* 22: 585-645.

Müller, J. 1934. Diagnosi preliminari di nuovi Coleotteri ipogei e cavernicoli. A*tti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste* 12: 176-81.

Paoletti, M.G. 1977. Problemi di biologia del suolo in relazione allo studio di alcuni "Catopidae" delle Venezie. *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste* 30: 35-64.

Paoletti, M.G. 1982. L'artropodofauna ipogea delle Alpi Orientali, dal confine orientale al Garda. Con particolare riguardo a Bathysciinae ed Isopodi terrestri. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia* (nuova serie), 7: 543-78.

Perreau, M. 2003. Contribution à la connaissance des Bathysciina de la «série d'*Aphaobius*» (sensu Jeannel, 1924) (Coleoptera: Leiodidae, Cholevinae, Leptodirini). *Annales de la Société entomologique de France* (nouvelle série), 39 (3): 211-24.

Piva, E. 2005. Nuove specie di *Orostygia* e *Oryotus*, con note sinonimiche (Coleoptera Cholevidae). *Memorie della Società entomologica italiana* 84: 3-44.

Piva, E., & S. Zoia. 1989. Una nuova specie di *Oryotus* Miller, 1856, delle prealpi friulane (Coleoptera Catopidae Bathysciinae). *Bollettino della Società entomologica italiana* 121 (1): 37-42.

Pretner, E. 1955. Rodovi *Oryotus* L. Miller, *Pretneria* G. Müller, *Astagobius* Reitter in *Leptodirus* Schmidt (Coleoptera). *Acta Carsologica SAZU* 1: 41-71.

R Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org.

Sbordoni, V., M. Rampini & M. Cobolli Sbordoni. 1982. Coleotteri Catopidi cavernicoli italiani. *Lavori della Società italiana di Biogeografia* (nuova serie), 7: 253-336.

Stoch, F. 2004. Prime osservazioni sulla fauna delle acque carsiche sotterranee delle Alpi Carniche. *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia* s. II, 15: 87-95.

Ulmen, K., R. Newzella, L. Hubweber, M. Schmitt, T. Klug & D. Ahrens. 2010. Contribution to a catalogue of types preserved in the collection of Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig (ZFMK): Coleoptera: 1. Checklist of taxa. *Bonn Zoological Bulletin* 58: 5-48.

Venturini, C. 2009. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 031 Ampezzo*. Roma: ISPRA, Servizio Geologico d'Italia.

Toni Koren
David Withrington
Ana Štih
Patrick Gros

THE BUTTERFLIES OF THE ISTRIA COUNTY (ISTRIA, CROATIA): A REVIEW OF THEIR DISTRIBUTION, STATUS AND CONSERVATION REQUIREMENTS (LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA)

LE FARFALLE DELLA REGIONE ISTRIANA (ISTRIA, CROAZIA): UNA REVISIONE DELLA LORO DISTRIBUZIONE, STATUS E REQUISITI DI CONSERVAZIONE (LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA)

Abstract - Records of butterflies observed in the Croatian County of Istria have been compiled from published articles; these have been supplemented by unpublished records from the authors and their associates over the last few decades, and by a programme of field surveys in 2014 and 2015 to fill the gaps in the localities visited. A total of 136 species were recorded from 252 localities - 69 % of the Croatian butterfly fauna. Five of these from the literature have not been seen again. A full list of the species and localities is given in the appendices. Several species are of conservation interest in Europe - 6 are listed in the European Habitats Directive: *Lycaena dispar* (Haworth, 1802), *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775), *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787), *Zerynthia polyxena* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Phengaris arion* (Linnaeus, 1758) and *Lopinga achine* (Scopoli, 1763). The habitat preferences of some rarer species are described. Changes in land-use in recent decades have resulted in the loss of meadows - important habitats for many species. An urgent requirement for conservation measures is identified, as well as the need for future surveys.
Key words: Lepidoptera, Rhopalocera, Butterfly diversity, Natura 2000, Istria, Croatia.

Riassunto breve - *Sono stati raccolti i dati di letteratura relativi ai ropaloceri osservati nella Regione Istriana. Tali dati sono stati integrati con rilievi inediti degli autori e dei loro collaboratori relativi agli ultimi decenni, supportati da un progetto di indagini sul campo condotte nel 2014 e nel 2015. Sono state complessivamente registrate 136 specie da 252 località, che corrispondono al 69% delle specie di ropaloceri presenti in Croazia. Di queste, cinque specie presenti in letteratura non sono state più rilevate. Diverse specie rinvenute risultano essere di interesse conservazionistico in Europa - sei specie sono elencate negli allegati della Direttiva 92/43 CEE "Habitat":* Lycaena dispar *(Haworth, 1802)*, Euphydryas aurinia *(Rottemburg, 1775)*, Coenonympha oedippus *(Fabricius, 1787)*, Zerynthia polyxena *(Denis & Schiffermüller, 1775)*, Phengaris arion *(Linnaeus, 1758) e* Lopinga achine *(Scopoli, 1763). Vengono descritte le preferenze di habitat di alcune specie particolarmente rare. Viene analizzata la perdita degli habitat prativi in seguito ai recenti cambiamenti nell'uso del suolo e vengono indicati i requisiti più urgenti per le misure di conservazione, nonché la necessità di indagini future.*
Parole chiave: *Lepidoptera, Rhopalocera, Diversità di ropaloceri, Natura 2000, Istria, Croazia.*

Introduction

The Istrian peninsula is located in the northern part of the Adriatic Sea, between the Gulfs of Trieste and Kvarner. It extends over three countries: Croatia, Slovenia and Italy. Only a small part in the north lies in Italy, and the north-western part is in Slovenia. The main part of the peninsula lies in Croatia and belongs to two administrative units. The largest of these (2.800 km^2) is Istria County, which is the subject of this review. The remainder (360 km^2) is in Primorsko-Goranska County, which is not part of this work.

Along the northern border of the County the countryside is hilly, including part of the mountain massif of Ćićarija in the north east. In general, Istria is a mosaic of different habitat types and small villages. One third of the peninsula is covered by woodland, while the remaining open land comprises agricultural areas with grasslands, meadows and arable land.

Istria can be divided into three different geological areas. The northern and north-eastern part, with relatively scarce vegetation and bare Karst surfaces, is called 'White Istria'. South-west of this is an area of lower flysch tracts consisting of impermeable marl, clay and sandstone known as 'Grey Istria'. Most of the coastline is comprised of limestone terraces covered with red earth, giving it the name 'Red Istria'.

According to climate classification, the whole of Istria has a moderately warm climate, although the highest regions in the north-east approach the climatic characteristics of mountain climates. The coastal zone between Novigrad and Rabac belongs to the Mediterranean climate (Cs according to the Köppen climatic classification), and has the highest temperatures and the lowest precipitations. The rest of the coastal areas and the western and north-western parts of the peninsula have a moderately hot wet climate with hot summers (Cfa), while the inner part of the peninsula has a moderately warm, humid climate with hot summers (Cfb) (Šegota & Filipčić 2003).

The European ecological network Natura 2000 is very well represented in the County with 64 declared sites. Three Natura 2000 qualification species of butterflies occur in the county: *Lycaena dispar* on one site, *Euphydryas aurinia* on three sites and *Coenonympha oedippus* also on three sites (Croatian Agency for the Environment and Nature 2019).

The first published contributions on the butterfly fauna of Istria were made in the beginning of the 20th century by Galvagni (1909), Rebel (1910, 1912, 1913) and Stauder (1919, 1922, 1923). Later, only occasional records were published for the peninsula (Lipscomb 1959, 1961; Mladinov 1973, 1975; Withrington 1984; Kučinić et al. 1999; Šašić & Mihoci 2007; Lorković 2009; Koren 2012; Koren & Jugovic 2012; Koren et al. 2013). Recently a more systematic overview was made of the butterfly fauna in the central part of Istria (Koren & Ladavac 2010).

The present paper gives the results of butterfly surveys carried out on different occasions by a number of observers, with a detailed overview of previously published records from Istria County.

Materials and methods

Field surveys were carried out during the last few decades by the authors and their colleagues. We decided to carry out a programme of surveys in 2014 and 2015 to fill in the gaps in coverage; topography and habitat types were used to select the most suitable localities in the region. The overall coverage is 252 localities. The most productive and best preserved localities

Fig. 1 - Grasslands around Jelovice village in northern Istria. Photo by Toni Koren.
- *Aree prative presso il paese di Jelovice, nell'Istria settentrionale. Foto T. Koren.*

were visited several times (Figs 1-3, Appendix I). As many localities were visited only once, because most of the data was gathered on different field trips and vacations, the flight period of many species in the area has not been fully covered.

Field data were entered into an Excel table and basic statistics were calculated. The spatial processing and visualisation of data were done in the program ARC GIS desktop. The EEA 10x10 km reference grid was used in order to present species diversity. Some previously unpublished records from the Istria County collected by Ljiljana Ladavac 30 years ago are also included. Butterflies were identified using standard field guides. A few specimens of the genera *Pyrgus*, *Leptidea*, *Colias*, *Melitaea* and *Plebejus* were collected and their genitalia examined for correct identifications. The nomenclature of the butterflies is given according to Wiemers et al. (2018).

The literature review only considered data belonging to the present-day borders of Istria County. Records from Mt. Učka were omitted, as only part of the mountain lies within the County. The data from the *Red Book of butterflies of Croatia* (Šašić et al. 2015) were taken into account, but only for the presence of species in Istria County. The *Provisional distribution maps of the butterflies of Yugoslavia* (Jakšić 1988) was not taken into account when creating the species list, as it is mainly based on the original references already used in the preparation of this paper, and it contains some data (e.g. records of *Leptidea morsei*, *Neptis rivularis* and *Boloria euphrosyne*), the origin of which could not be verified.

Results

More than 4,100 records were collected across the County in the unpublished field surveys, representing 131 butterfly species. The previously published data records 122 butterfly species (Tab. I), five of which were not found during the field surveys. This represents a total of 136 butterfly species found in Istria County, amounting to 69% of the known butterfly fauna of Croatia (Šašić et al. 2015).

The five previously recorded species not found during our surveys are *Pyrgus alveus*, *Papilio*

Fig. 2 - Dry karstic grasslands at the southernmost point of Istria, Donji Kamenjak. Photo by Toni Koren.
- *Praterie carsiche aride presso il punto più meridionale dell'Istria, Donji Kamenjak. Foto Toni Koren.*

alexanor, *Phengaris arion*, *Apatura iris* and *Nymphalis xanthomelas*. On the other hand our surveys found 14 species not previously recorded in the county: *Carcharodus flocciferus*, *Carcharodus lavatherae*, *Leptidea juvernica*, *Aricia artaxerxes*, *Brenthis ino*, *Polyommatus daphnis*, *Polyommatus escheri*, *Limenitis populi*, *Coenonympha glycerion*, *Erebia aethiops*, *Erebia ligea*, *Hyponephele lycaon*, *Pyronia cecilia* and *Satyrus ferula*.

For recording purposes, we used the 10x10 km European Environment Agency (EEA) reference grid squares. The region is covered by 40 squares, 6 of which are border squares containing small areas of Istria County for which we have no butterfly records (Fig. 4). An overview of the number of species by square shows that most are occupied by 31-45 species. A single square had less than 15 species. In only two squares were more than 60 species recorded: an area of central Istria, where a systematic butterfly survey was recently conducted (Koren & Ladavac 2010), and the north-westernmost part of Istria - a diverse area which has been visited many times by the authors and other naturalists.

The most widespread species by number of localities reported are: *Coenonympha pamphilus* (153), *Maniola jurtina* (143), *Polyommatus icarus* (118), *Iphiclides podalirius* (97), *Lysandra bellargus* (96), *Leptidea sinapis* (96), *Aporia crataegi* (91), *Pieris rapae* (91) and *Melanargia galathea* (87). The butterflies recorded in the fewest localities - just one each - are: *Leptidea juvernica*, *Parnassius mnemosyne*, *Lycaena dispar*, *Satyrium w-album*, *Aricia artaxerxes*, *Phengaris arion*, *Cupido decoloratus*, *Brenthis ino*, *Melitaea britomartis*, *Apatura iris*, *Nymphalis xanthomelas*, *Pyronia cecilia*, *Aphantopus hyperantus*, *Erebia ligea* and *Chazara briseis*.

Discussion

The butterfly fauna of Istria is influenced by its geographical position at the junction of central Europe and the Mediterranean region. It is an important area for butterflies and deserves more conservation effort, both in monitoring and in action to maintain the key habitats. Our survey has revealed a much greater butterfly diversity in Istria County than had previously been recorded and has significantly increased our knowledge of butterfly distribution. From the 10x10 km grid analysis, it is evident that the areas receiving most visits - like the north-western parts - have the largest number of recorded species, while the areas with only occasional visits, e.g. most of the southern parts of the County, have lower species numbers. Future systematic surveys should help to reduce these differences.

Of the butterfly species recorded from Istria County, 23 are in the Croatian national Red Data list: *C. oedippus* as Critically endangered (CR), *Phengaris arion* and *Phengaris alcon* as Vulnerable (VU), and the species listed as Near threatened (NT) are *Heteropterus morpheus*, *Papilio machaon*, *Zerynthia polyxena*, *Parnassius mnemosyne*, *Glaucopsyche alexis*, *Lycaena dispar*, *Pseudophilotes vicrama, Scolitantides orion, Polyommatus thersites, Apatura iris, Apatura ilia, Limenitis populi, Euphydryas aurinia*, *Erebia medusa* and *Lopinga achine;* a further five are considered Data deficient (DD): *Thymelicus acteon, Papilio alexanor, Pieris brassicae, Melitaea aurelia* and *Melitaea britomartis* (Šašić et al. 2015).

Additionally, 12 species are listed in the European Red List of Butterflies: *Coenonympha oedippus* as 'endangered' and *Thymelicus acteon, Carcharodus flocciferus, Carcharodus lavatherae, Cupido decoloratus, Pseudophilotes vicrama, Polyommatus dorylas, Chazara briseis, Hipparchia statilinus, Melitaea britomartis, Melitaea aurelia* and *Parnassius mnemosyne* as 'near threatened' (Van Swaay et al. 2010).

Three species recorded in the area are protected by the European Habitats Directive Annexes II and IV: *Lycaena dispar, Euphydryas aurinia* and *Coenonympha oedippus*. *L. dispar* has been recorded in Istria only recently (Šašić et al. 2015), and our record from 27.5.2012 is the second for the County. Several males and a single female were observed on the shorelines of the Mirna river, near the village of Livade. The same locality was visited several times before and after these observations, but *L. dispar* was not seen. The habitat consists of a meadow, bordered on one side by a forest and on the other by the Mirna river. The grasslands of the valley are regularly mown and are fairly butterfly-rich habitats, with species like *C. oedippus* and *L. achine* present in the vicinity. Systematic surveys of the Mirna river valley are needed in order to establish the current status and distribution of *L. dispar* in the area. The addition of *L. dispar* to the ecological network locality HR2000637 Motovunska šuma should ensure its inclusion in the management programme for this biologically important area.

In Croatia, *E. aurinia* has been included in 33 Natura 2000 sites, of which three are within Istria County: HR2001322 - Vela Traba, HR2001349 - Dolina Raše and HR2000544 - Vlažne livade uz potok Malinska. During this survey, we recorded the species at 25 localities across the peninsula including the confirmation of the species occurrence in HR2001322 - Vela Traba and HR2001349 - Dolina Raše. In general, it is widespread in the County but not very numerous. The main threat to this species is natural succession, which is taking place on many small patches of suitable habitat across the peninsula.

For *C. oedippus*, six Natura 2000 sites are designated in Croatia, all of them within the Istria county. All our

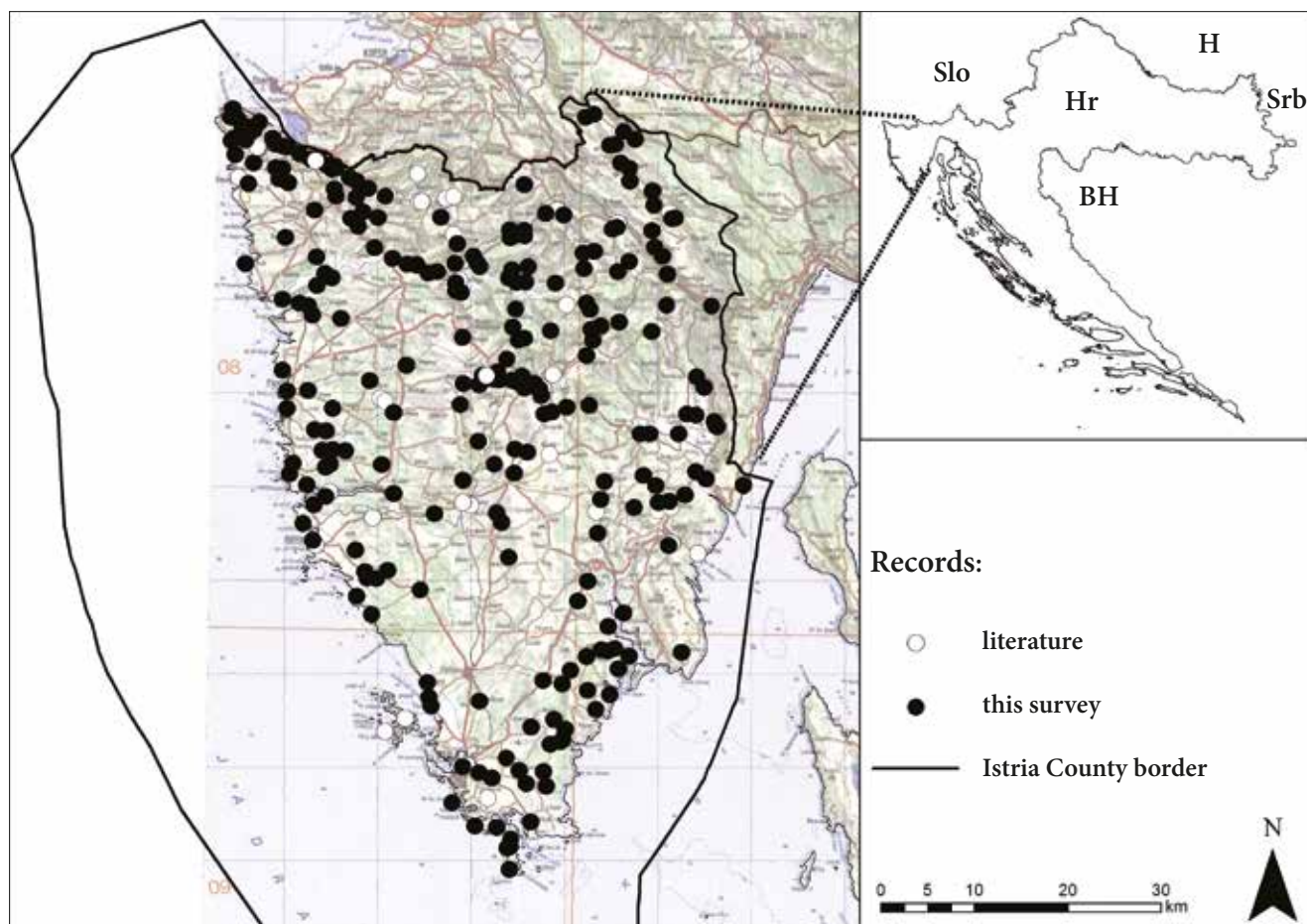



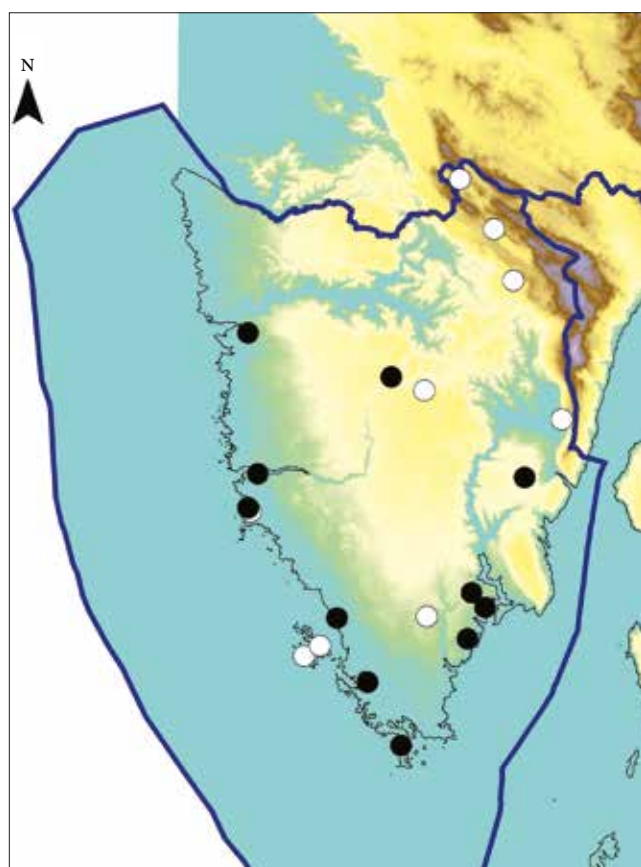
Fig. 3 - Surveyed area of Istria County.
- *Il territorio della Regione istriana oggetto di studio.*

records of *C. oedippus* are located within or close to the designated sites. New localities were found to the north and west of the Natura 2000 site HR2000545 - Vlažne livade kod Marušića which may indicate the need to adjust the borders of this site. In most localities this species is not numerous, and only single individuals may be observed in several hours. The state of its habitat differs from locality to locality, but vegetation succession and construction work on river basins are the main threats to the survival of the species in this area. While specific conservation measures have been suggested in the past (Šašić 2010) and the action plan has been created (Šašić 2013), their implementation is still needed.

Additionally, three species listed in Annex IV of the Habitats Directive as requiring strict protection across their entire natural range within the EU were recorded during this survey: *Zerynthia polyxena*, *Phengaris arion* and *Lopinga achine*. Of these, the most significant is *L. achine*. In addition to Mirna valley, *L. achine* was recorded near Buje village, as well as at several localities in north-western Istria, where it was observed flying in good numbers along a path through mixed oak-hornbeam forest and on forest edges. This species has been recorded in Istria only twice before (Šašić & Mihoci 2007; Koren & Ladavac 2010).

Istria County is the border area for two sister species, *Spialia orbifer* and *Spialia sertorius,* with *S. orbifer* being connected to the southern part of the peninsula (Lorković 2009). Our records show that the species is more widespread and mostly occurring in coastal areas (Fig. 5). *S. sertorius* seems to be present mainly in the eastern part of the peninsula. Its westernmost records in Istria, from the Brijuni islands (Rebel 1912), may actually be of *S. orbifer*, which at the time was not recognised as a valid species. *S. orbifer* is common in some localities in Istria, for instance in the area of Donji Kamenjak, where it is the dominant hesperid species.

Regarding hesperid species, we should mention the records of *Pyrgus carthami* from the north-western parts of the County. In Croatia, this species is mainly present in mountainous areas, from Gorski Kotar, across Velebit and Lika, to Mts. Dinara and Biokovo (Lorković 2009). While the species is known to occur in the Slovenian part of Istria (Verovnik et al. 2012), there is only a single record from Savudrija (Salvore) in Istria county (Stauder 1923). During our study it was recorded in the same area, in the northernmost parts of Istria, and can be found on karstic grasslands.

Fig. 4 - 10x10 km EEA reference grid with the number of species recorded within each square.
- *La griglia di riferimento 10x10 km EEA con il numero di specie registrate in ciascun quadrato.*

Even there, it is very rare and has only been observed on two occasions in the surveyed county.

Of the genus *Parnassius*, only *P. mnemosyne* was recorded - at Lanišće, Jelovice on grasslands near the road. Several individuals were observed flying over wet meadows and forest edge. While this is the only recorded locality for Istria County, on the neighbouring Mt. Učka the species is quite common and widespread (Koren, pers. obs). In Croatia this species is present in most of the montane areas, as well as some lowland areas like Baranja (Lorković 2009; Koren et al. 2012).

Only a single specimen of *Leptidea juvernica* was identified - based on the examination of the male genitalia. This species has a wide distribution in Croatia, but this was its first record in Istria. The closest record was from island of Krk (Habeler 2008). It has also been recorded in the Slovenian part of Istria (Verovnik et al. 2012). Our record was from the village of Finida, near Buzet recorded on March 28th 2012. In the area, a mosaic of arable land, small patches of wet meadows and forest edges occur. We expect that examination of more specimens of the genus *Leptidea* will result in additional records for Istria County.

One of the most interesting records in our survey is that of *Pyronia cecilia*. According to Jakšić (1988) it is present along the Adriatic coastline, as far up as Slovenia. However, this species has never been recorded in Slovenia (Verovnik et al. 2012). Also, there are no reliable previous records for Istria (Stauder 1923), the closest being from the island of Cres (Koren et al. 2015). Our record from July 2012 at Červar on the west coast significantly increases its known distribution in Croatia. The bay of the Limski Canal does not appear to be a barrier for *P. cecilia*, as it may be to the distribution of some other Mediterranean butterflies, such as *Charaxes jasius* (Koren 2012). Several specimens were observed at Červar, indicating a resident population. Further surveys are needed along the coastlines of Istria in order to map the current distribution of the species.

Within the borders of Istria county, *Erebia ligea* has so far been recorded from only one locality - Vodice,

Fig. 5 - Occurrence of the genus *Spialia* in Istria County. Black dots represent *S. orbifer* while white dots represent *S. sertorius*.
- *Presenza del genere* Spialia *nella Regione istriana. I punti neri rappresentano* S. orbifer *mentre i punti bianchi* S. sertorius.

along the road between Klenovšćak and Paproće. While seemingly rare in Istria, in bordering Mt. Učka and Gorski Kotar it is one of the commonest nymphalid species, inhabiting forest edges and clearings. As its preferred habitats, flower-rich forest edges, are widespread in the north-eastern part of the County, we expect it to be recorded from more localities in the future.

With recent surveys, the knowledge about the ocurrence of *Brenthis ino* in Croatia has been greatly expanded (e.g. Mihoci & Šašić 2005; Španić 2002; Koren & Zadravec 2010; Koren & Letić 2014). We recorded this species on only one locality, Vodice, along the road between Klenovšćak and Paproće. With future surveys, new localities within the County can be expected.

The occurrence of *Hipparchia statilinus* in different parts of Istria County is well documented in the literature (Galvagni 1909; Rebel 1912, 1913; Stauder 1922; Lipscomb 1959; Lorković 1974). Here we provide another record of the species observed in the surroundings of Potpićan village in 1985. After that, no observations from Istria County are known to us. In neighbouring Slovenia it has also become extremely rare and has in the last decade been found on only three sites (Verovnik et al. 2012). However, on the coastal areas of Dalmatia as well as most Adriatic islands, the species is widespread and numerous.

Before now, there were no records of *Polyommatus escheri* from Istria county, though it is well-known in the Slovenian parts of Istria (Verovnik et al. 2012). We recorded this species on 20.6.2010 in Zambratija and on 4.6.2011 in Crveni Vrh near road verges, usually around sloping terrain on which its larval host plant *Astragalus monspessulanus* grows. Further records from north and north-eastern parts of Istria County are expected, due to the presence of the host plant in those areas.

The occurrence of *Papilio alexanor* in the vicinity of Pazin was discussed in Bollino & Sala (2004) and Koren & Ladavac 2010. However, this species has recently been recorded in several places in Croatia, after several decades of absence (Kačírek 2017; Verovnik & Švara 2016). The foodplant, *Opopanax chironium*, is also present in Istria (Nikolić 2015), usually in very warm places. In view of this, it is likely that the historical record from central Istria (Stauder 1913) is correct. Further surveys across Istria, as well as other parts of Croatia, would help to assess its current status and distribution.

In addition to the butterfly species that have been recorded to date in Istria County, further species are expected to be recorded in the future. *Iolana iolas* and *Cupido osiris* are habitat specialists which occur in Slovenia near the Croatian border. Their occurrence is connected to the presence of their larval host plants. For *I. iolas* this is *Colutea arborescens*, a thermophilic species present in many parts of Istria, and for *C. osiris* it is *Onobrychis viciifolia*, found in several localities on the peninsula, including the north-western border of Istria (Verovnik et al. 2012). For both species, targeted field surveys are needed to confirm their presence in the County.

Conclusions

The County of Istria is characterised by a mosaic of landscapes, including a variety of natural and semi-natural habitats, small villages and towns. Compared with the remainder of northern Croatia, the land parcels in Istria are relatively small, and the ownership is in many cases undetermined. This has a noticeable influence on the land use, which has changed significantly in the last 50 years. Open landscapes that were once used as a pastures or hay meadows are now abandoned, and left to succession. In some parts, like the surroundings of Buje and a lot of coastal areas, butterfly-rich meadows and forest edges have been completely destroyed and turned into olive groves or vineyards. One additional very noticeable trend has been the disappearance of cattle from the open pastures. Some decades ago, each village had several dozen cows or horses which grazed pastures and kept meadows from becoming overgrown. Nowadays, cows on a pasture are a rare sight in Istria. Only in the northern part, close to Buzet, are such pastures still quite common, but even these are gradually becoming overgrown. For example, near Jelovice in the northernmost part of the County, former pastures are slowly becoming overgrown by bushes and grasses. But still, they remain some of the most butterfly-rich sites in the area, with species like *P. alcon*, *M. britomartis* and *Z. polyxena* a common occurrence.

Very noticeable is the lack of Lycaenid butterflies in most localities. Only grassland generalists like *P. icarus*, *P. bellargus* and *A. agestis* are still common and numerous across the peninsula, while more specialised meadow species like *P. idas*, *P. argyrognomon* and *L. tityrus* are extremely local and rare. In some areas, like north-western Istria, it is almost impossible to find any of the habitat specialist species of meadows.

Sadly, we witnessed habitat destruction during our surveys. It involved a small meadow north of Buje, bordering an oak forest, which was formerly rich in butterfly species, as well as *Zygaenidae*. The locality was first visited in 2011, and a population of *L. achine* was recorded in the immediate surroundings. On the meadow itself, several species like *P. idas* were present in large numbers. The meadow was visited on several occasions, but a couple of years ago it was completely destroyed, together with part of the forest edge, and

turned into a large vineyard. As there are no other suitable meadows in the surroundings, the open-landscape butterfly species have disappeared from this area.

In order to maintain the butterfly diversity in the future, conservation measures are needed across the County, especially in the butterfly-rich areas that were identified during this study. Whilst our study represents the largest piece of butterfly research in Istria County, our knowledge about the butterflies and their conservation status is less than comprehensive. Therefore, we hope that our survey will be used as a baseline study that will encourage other lepidopterists to visit the area and help compile further butterfly records. An online database for Croatian butterfly records will soon be available. Meanwhile, records may be sent to the first author.

Manuscript received on 04.VI.2018, accepted on 07.II.2019.

Acknowledgments

The authors are grateful to all our colleagues who contributed data to this review: Haas E., Stangelmaier, G., Lauš, B., Trasischker, M., Russell, P., Ladavac, Lj., Črne, M., Grünwald F., Price, R., Harold, R., Wieser C. & Trkov D.

References

Bollino, M., & G. Sala. 2004. *Synopsis of* Papilio alexanor *Esper, 1799*. Bologna: Natura - Edizioni Scientifiche.

Croatian Agency for the Environment and Nature, 2019. Bioportal. Available at: http://www.bioportal.hr/

Daniel, F. 1971. Wanderfalter in Rovinj - Südistrien 1970. *Atalanta* 3: 310-1.

Galvagni, E. 1909. Die zoologische Reise des Naturwissenschaftlichen Vereines nach Dalmatien im April 1906. 13. Lepidoptera (Beiträge zur Kenntnis der Lepidopterenfauna der Adriatischen Inseln). *Im Selbstverlage des Verfassers* 154-254.

Gros, P. 2010. Achtung: Neozooen im Anmarsch! Der Pelargonien-Bläuling (*Cacyreus marshalli* Butler 1898) in Europa. Ein Beispiel für die ausnahmsweise gut dokumentierte Expansion eines Neozoons und erste Meldung dieser Tagfalterart aus Istrien (Kroatien). *Salzburg Entomologische Arbeitsgemeinschaft* 2: 8-11.

Habeler, H. 2008. *Die Schmetterlinge der Adria-Insel Krk. Eine ökofaunistische Studie.* Graz: Delta Druck, Verlag Heinz Peks.

Jakšić, P. 1988. *Privremene karte rasprostranjenosti dnevnih leptira Jugoslavije.* Jugoslavensko entomološko društvo. Posebna izdanja, 1: 1-214.

Kačírek, A. 2017. Contribution to the knowledge of the butterfly fauna (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) of the Biokovo and Rilić mountain ranges (Croatia, Central Dalmatia). *Klapalekiana* 53: 27-50.

Koren, T. 2012. On the occurrence of *Charaxes jasius* (Lepidoptera: Nymphalidae) in Istria, Croatia. *Ann. Ser. Hist. Nat.* 22: 177-82.

Koren, T., S. Beretta, M. Črne & R. Verovnik. 2013. On the distribution of *Pyrgus malvoides* (Elwes & Edwards, 1897) (Lepidoptera: Hesperiidae) at the eastern part of its range. *Entomol. Gaz.* 64: 225-34.

Koren, T., M. Črne & D.K.J. Withrington. 2015. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) of the Adriatic islands of Cres and Lošinj, Croatia. *Entomol. Gaz.* 66: 81-94.

Koren, T., & J. Jugovic. 2012. New data on the presence of three similar species of the genus *Melitaea*: *M. athalia*, *M. aurelia* and *M. britomartis* (Lepidoptera: Nymphalidae) in the North-Western Balkans. *Ann. Ser. Hist. Nat.* 22: 25-34.

Koren, T., S. Krčmar & T. Dretvić. 2012. Contribution to the knowledge of butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Bansko brdo. *Entomol. Croat.* 16: 41-60.

Koren, T., & L. Ladavac. 2010. Butterfly fauna (Lepidoptera: Hesperioidea & Papilionoidea) of Central Istria (Croatia). *Nat. Croat.* 19: 369-80.

Koren, T., & G. Letić. 2014. Butterfly fauna (Lepidoptera: Rhopalocera) of Donji Emovci, Požega, Croatia. *Natura Sloveniae* 16: 5-16.

Koren, T., & M. Zadravec. 2010. First record of *Brenthis ino* (Rottemburg, 1775) (Lepidoptera; Nymphalidae) around Zagreb, Croatia. *Natura Croatica* 19(1): 239-44.

Kučinić, M., N. Tvrtkovic & E. Kletečki. 1999. The false ringlet (*Coenonympha oedippus* F.) is a member of the Croatian butterfly fauna after all. *Nat. Croat.* 8: 399-405.

Lipscomb, C.G., 1961. Yugoslavia revisited. *Entom. Rec. J. Var.* 73: 141-6.

Lipscomb, C.G. 1959. Yugoslavia revisited. *Entom. Rec. J. Var.* 71: 258-62.

Lorković, Z. 2009. Fauna Rhopalocera Hrvatske s osobitim obzirom na faunu Plitvičkih jezera. *Entomol. Croat.* 13: 15-78.

Mihoci, I., Šašić, M., 2005. New finding of the butterfly Brenthis ino (Rottemburg, 1775)(Lepidoptera: Nymphalidae) in Croatia. *Entomologia Croatica* 9: 77-83.

Mladinov, L. 1975. *Lepidoptera-Hesperiidae (Rhopalocera) u zbirci Hrv. Zoološkog muzeja u Zagrebu*. Zagreb: Hrvatski narodni zoološki muzej.

Mladinov, L. 1973. *Lepidoptera (Rhopalocera) zbirki Hrvatskog narodnog zoološkog muzeja u Zagrebu*. Zagreb: Hrvatski narodni zoološki muzej.

Mladinov, L. 1967. Rezultati istraživanja faune Rhopalocera i Heterocera otoka Paga. *Biološki glasnik* 18: 37-48.

Nikolić, T. 2015. *Flora Croatica baza podataka* (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (Accessed: 08.02.2019).

Rebel, H. 1910. Lepidopteren aus dem Gebiete des Monte Maggiore in Istrien. *Jahresber. ent. Ver Wien* 21: 97-110.

Rebel, H. 1912. Zur Lepidopterenfauna der Brionischen Inseln. *Jahresb. Ent. Ver. Wien* 23: 217-22.

Rebel, H. 1913. Über die Lepidopterenfauna von Brioni grande. *Jahresb. Ent. Ver. Wien* 24: 181-201.

Šašić, M. 2010. False Ringlet *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Nymphalidae) in Croatia: current status, population dynamics and conservation management. *Oedippus* 26: 16-9.

Šašić, M. 2013. *Nacionalni programi za praćenje stanja očuvanosti vrsta i staništa u Hrvatskoj. Močvarni okaš* Coenonympha oedippus. Državni zavod za zaštitu prirode.

Šašić, M., & I. Mihoci. 2007. New findings of the woodland brown *Lopinga achine* (Scopoli, 1763) (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae) in Croatia. *Entomologia Croatica* 11: 63-7.

Šašić, M., Mihoci, I., Kučinić, M., 2015. Crvena knjiga danjih leptira Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb.

Šegota, T., Filipčić, A., 2003. Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje. *Geoadria* 8 (1): 17-37.

Španić, R. 2012. Butterfly fauna (Papilionoidea & Hesperioidea) in the surrounding area of Karlovac, Croatia. *Natura Croatica* 21: 455-70.

Stauder, H. 1913. Weitere Beiträge zur Kenntnis der Makrolepidopterenfauna der adriatischen Küstengebiete. *Societa Adriatica di Scienze Naturali* 27: 104-69.

Stauder, H. 1919. Die Schmetterlingsfaunader illyro-adriatischen Festland- und Inselzone (Faunula Illyro Adriatica). *Ztschr. wiss. Insektenbiologie Berlin* 15: 201-20.

Stauder, H. 1922. Die Schmetterlingsfauna der illyro-adriatischen Festland- und Inselzone (Faunula Illyro-Adriatica). *Ztschr. wiss. Insektenbiologie Berlin* 17: 14-21, 58-64, 83-92, 35-147, 156-76.

Stauder, H. 1923. Die Schmetterlingsfauna der illyro-adriatischen Festland- und Inselzone (Faunula Illyro-Adriatica). *Ztschr. wiss. Insektenbiologie Berlin* 18: 10-8, 58-68, 106-14, 187-202, 253-67, 317-27.

Van Swaay, C., A. Cuttelod, S. Collins, D. Maes, M. López Munguira, M. Šašić, J. Settele, R. Verovnik, T. Verstrael, M. Warren, M. Wiemers & I. Wynhof. 2010. *European Red List of Butterfies*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Verovnik, R., F. Rebeušek & M. Jež. 2012. *Atlas dnevnih metuljev (Lepidoptera: Rhopalocera) Slovenije*. Center za kartografijo favne in flore, Ljubljana.

Verovnik, R., Švara, V., 2016. Confirmed recent occurrence of the Southern Swallowtail (*Papilio alexanor* Esper, 1799) in Croatia (Lepidoptera: Papilionidae). *Shilap* 44: 547-52.

Wiemers M., E. Balletto, V. Dincă, Z.F. Fric, G. Lamas, V. Lukhtanov, M.L. Munguira, C. van Swaay, R. Vila, A. Vliegenthart, N. Wahlberg & R. Verovnik. 2018. An updated checklist of the European Butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea). *ZooKeys* 811: 9-45.

Withrington, D. 1984. Butterflies in Northern Yugoslavia. *Bull amat. Ent. Soc.* 43: 32-8, 76-81.

Appendix 1. List of recorded species within Istria County with locality numbers and species data from literature. Locality numbers correspond to those given in App. 2.

	List of species	Locality number	Observed flight period in Istria county	Literature
1.	*Erynnis tages* (Linnaeus, 1758)	1, 3, 7, 16, 17, 18, 19, 21, 40, 55, 65, 71, 72, 88, 111, 112, 118, 121, 125, 126, 127, 129, 131, 140, 144, 156, 161, 168, 172, 173, 175, 178, 179, 181, 183, 184, 188, 191, 192, 198, 202, 206, 211, 220	27.III.-17.VIII.	Galvagni (1909), Rebel (1913), Stauder (1923), Koren & Ladavac (2010)
2.	*Carcharodus alceae* (Esper, 1780)	2, 5, 19, 21, 23, 35, 38, 42, 64, 65, 71, 79, 83, 84, 89, 92, 116, 119, 152, 156, 161, 163, 167, 172, 179, 180, 183, 193, 195, 202, 216, 231, 244, 250	26.III.-15.IX.	Rebel (1913), Stauder (1923), Lipscomb (1959), Koren & Ladavac (2010)
3.	*Carcharodus lavatherae* (Esper, 1783)	7, 209	26.V.-6.VI.	
4.	*Carcharodus flocciferus* (Zeller, 1847)	123, 147, 215	12.VI.-28.VIII.	
5.	*Spialia sertorius* (Hoffmannsegg, 1804)	3, 36, 70, 159, 222	23.5.-11.VII.	Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1923), Koren & Ladavac (2010)
6.	*Spialia orbifer* (Hübner, [1823])	3, 111, 126, 189, 190, 199, 215, 220, 222, 224, 230, 250	17.V.-28.VIII.	Galvagni (1909), Lorković (2009)
7.	*Pyrgus carthami* (Hübner, [1813])	2, 7, 21, 195, 222	23.V.-25.VI.	Stauder (1923)
8.	*Pyrgus malvae* (Linnaeus, 1758)	1, 3, 16, 43, 49, 55, 56, 76, 118, 131, 140, 161, 184, 192	1.IV.-12.VII.	Lipscomb (1959), Koren & Ladavac (2010), Koren et al. (2012)
9.	*Pyrgus malvoides* (Elwes & Edwards, 1897)	13, 19, 21, 23, 31, 33, 35, 37, 48, 49, 61, 108, 109, 113, 149, 169, 170, 180, 190, 191, 199, 203, 208, 219, 223	23.III.-24.VIII.	Koren et al. (2013)
10.	*Pyrgus armoricanus* (Oberthür, 1910)	17, 46, 53, 82, 159, 167, 172, 191, 215, 216	22.V.-1.IX.	Rebel (1924), Koren & Ladavac (2010)
11.	*Pyrgus alveus* (Hübner, [1803])			Mladinov (1975)
12.	*Heteropterus morpheus* (Pallas, 1771)	2, 12, 13, 15, 18, 19, 20, 23, 25, 28, 29, 32, 36, 43, 44, 45, 49, 50, 64, 67, 87, 102, 103, 111, 117, 126, 142, 161, 194, 228	23.V.-23.VII.	Stauder (1923), Withrington (1984), Kučinić et al. (1999), Koren & Ladavac (2010)
13.	*Carterocephalus palaemon* (Pallas, 1771)	43, 129	1.V.-14.V.	Koren & Ladavac (2010)
14.	*Thymelicus lineola* (Ochsenheimer, 1808)	2, 3, 7, 13, 15, 18, 20, 21, 23, 25, 28, 29, 32, 33, 36, 37, 43, 44, 47, 49, 51, 57, 59, 66, 67, 70, 75, 78, 80, 83, 87, 90, 91, 104, 108, 117, 121, 123, 126, 133, 140, 152, 156, 159, 162, 166, 168, 177, 182, 184, 187, 189, 193, 194, 201, 202, 207, 209, 223, 232, 233, 240	18.V.-30.VI.	Stauder (1923), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
15.	*Thymelicus sylvestris* (Poda, 1761)	2, 3, 7, 12, 21, 22, 28, 31, 35, 41, 43, 44, 59, 67, 69, 83, 90, 104, 111, 152, 156, 162, 166, 177, 185, 201, 202, 207, 209, 210, 232	21.V.-27.VI.	Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
16.	*Thymelicus acteon* (Rottemburg, 1775)	2, 15, 25, 35, 40, 131, 140, 183, 248	14.VI.-27.VI.	Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010), Šašić et al. (2015)
17.	*Hesperia comma* (Linnaeus, 1758)	3, 72, 167, 173	23.VIII.-14.IX.	Koren & Ladavac (2010)
18.	*Ochlodes sylvanus* (Esper, 1777)	2, 7, 12, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 40, 41, 45, 47, 49, 57, 59, 64, 67, 79, 82, 87, 92, 94, 101, 111, 117, 118, 123, 126, 147, 152, 166, 173, 177, 187, 193, 195, 199, 206	23.V.-15.IX.	Rebel (1913), Stauder (1923), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
19.	*Zerynthia polyxena* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	3, 16, 43, 60, 61, 63, 76, 131	30.III.-28.V.	Stauder (1919), Koren & Ladavac (2010), Šašić et al. (2015)
20.	*Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758)	3	28.V.	Šašić et al. (2015)
21.	*Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758)	3, 4, 7, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 36, 40, 43, 45, 49, 55, 56, 59, 61, 62, 63, 64, 67, 76, 81, 83, 84, 89, 90, 94, 96, 99, 102, 111, 112, 113, 117, 118, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 135, 136, 138, 140, 145, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 161, 164, 168, 169, 170, 172, 175, 176, 179, 183, 184, 187, 188, 192, 193, 195, 196, 198, 199, 200, 202, 207, 209, 211, 213, 215, 216, 218, 220, 226, 227, 228, 231, 238, 239, 242, 244, 245, 247, 251	23.III.-30.VIII.	Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1919), Lipscomb (1959), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
22.	*Papilio machaon* Linnaeus, 1758	2, 3, 4, 7, 12, 16, 19, 36, 40, 43, 48, 60, 64, 69, 71, 76, 114, 117, 121, 128, 136, 138, 140, 146, 156, 161, 167, 172, 175, 178, 179, 181, 183, 184, 187, 188, 192, 193, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 202, 207, 216, 220, 221, 225, 228, 241	23.III.-1.IX.	Stauder (1919), Lipscomb (1959), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010), Šašić et al. (2015)
23.	*Papilio alexanor* (Esper, 1800)			Stauder (1913), Stauder (1919), Šašić et al. (2015)

Pieridae			
24. *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758)	2, 3, 7, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 23, 25, 28, 37, 44, 48, 49, 52, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 86, 87, 90, 97, 101, 111, 112, 114, 117, 118, 119, 121, 123, 126, 127, 129, 131, 134, 139, 140, 148, 149, 152, 155, 156, 157, 161, 166, 167, 170, 172, 173, 177, 178, 179, 181, 183, 184, 187, 192, 193, 194, 195, 198, 202, 203, 204, 206, 211, 213, 215, 216, 220, 221, 227, 228, 231	27.III.-15.IX.	Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1919), Lipscomb (1959), Withrington (1984), Kučinić et al. (1999), Koren & Ladavac (2010)
25. *Leptidea juvernica* Williams, 1946	42	28.III.	
26. *Anthocharis cardamines* (Linnaeus, 1758)	3, 16, 19, 43, 48, 49, 60, 61, 90, 113, 129, 131, 140, 156, 169, 175, 178, 179, 187, 188, 192, 198, 211	25.III.-28.V.	Rebel (1913), Stauder (1919), Koren & Ladavac (2010)
27. *Aporia crataegi* (Linnaeus, 1758)	3, 7, 8, 13, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 41, 43, 44, 45, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 66, 67, 70, 72, 78, 79, 80, 83, 86, 91, 95, 98, 100, 107, 108, 111, 112, 117, 121, 123, 126, 133, 140, 152, 153, 157, 166, 168, 176, 177, 178, 179, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 191, 194, 195, 198, 199, 201, 207, 209, 210, 219, 223, 232, 233, 236, 240, 242, 243	11.V.-12.VII.	Rebel (1913), Stauder (1913), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
28. *Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758)	7, 15, 20, 25, 43, 45, 152, 156, 157, 189, 190, 199, 216, 228, 244, 250	15.V.-19.VIII.	Rebel (1913), Stauder (1919), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010), Šašić et al. (2015)
29. *Pieris mannii* (Mayer, 1851)	7, 15, 19, 25, 43, 48, 49, 61, 67, 79, 87, 91, 111, 141, 152, 156, 157, 161, 167, 168, 183, 185, 187, 192, 193, 195, 198, 202, 206, 216, 217, 221, 228, 232, 247, 248, 250, 251	30.III.-9.X.	Rebel (1913), Stauder (1913), Stauder (1919), Withrington (1984), Kučinić et al. (1999), Koren & Ladavac (2010)
30. *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758)	2, 4, 7, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 21, 23, 25, 32, 36, 38, 40, 42, 43, 55, 64, 66, 67, 70, 71, 79, 80, 82, 83, 84, 87, 89, 91, 92, 95, 100, 104, 111, 112, 113, 123, 126, 127, 129, 134, 136, 137, 139, 140, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 154, 155, 156, 160, 161, 163, 164, 167, 170, 172, 173, 178, 179, 183, 184, 187, 188, 199, 201, 202, 203, 204, 206, 213, 215, 216, 220, 228, 231, 232, 238, 239, 240, 243, 246, 250	23.III.-9.X.	Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1919), Koren & Ladavac (2010)
31. *Pieris ergane* (Geyer, 1828)	13, 109, 192, 217, 220, 226, 229, 235, 246, 250, 251	26.III.-28.IX.	Stauder (1919)
32. *Pieris napi* (Linnaeus, 1758)	2, 3, 7, 13, 14, 21, 23, 24, 26, 29, 31, 35, 38, 43, 55, 65, 66, 67, 71, 73, 75, 80, 82, 83, 91, 104, 121, 126, 131, 138, 140, 141, 156, 157, 161, 166, 167, 169, 175, 184, 189, 196, 198, 202, 203, 223, 233, 236, 239, 243, 244, 246	20.III.-15.IX.	Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1919), Mladinov (1973), Koren & Ladavac (2010)
33. *Pontia edusa* (Fabricius, 1777)	3, 7, 19, 23, 38, 40, 48, 51, 70, 78, 84, 88, 91, 111, 113, 123, 126, 134, 136, 150, 152, 156, 161, 167, 170, 172, 179, 183, 187, 195, 198, 199, 203, 220, 227, 246, 250	27.III.-9.X.	Rebel (1912), Rebel (1913), Rebel (1913/1912), Stauder (Stauder, 1921), Lipscomb (1959), Daniel (1971), Koren & Ladavac (2010)
34. *Colias crocea* (Geoffroy, 1785)	3, 7, 13, 15, 19, 23, 25, 28, 32, 38, 40, 59, 64, 65, 67, 72, 74, 79, 80, 81, 83, 84, 87, 90, 91, 92, 94, 96, 97, 101, 111, 121, 122, 123, 126, 127, 134, 135, 136, 139, 140, 145, 146, 150, 152, 154, 156, 160, 161, 167, 169, 170, 172, 173, 181, 187, 188, 193, 198, 199, 202, 204, 207, 210, 211, 215, 216, 220, 221, 223, 227, 228, 229, 231, 232, 236, 239, 240, 242, 243, 244, 250	27.III.-28.IX.	Galvagni (1909), Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1919), Lipscomb (1959), Daniel (1971), Withrington (1984), Kučinić et al. (1999), Koren & Ladavac (2010)
35. *Colias hyale* (Linnaeus, 1758)	19, 36, 39, 55, 58, 65, 134, 140, 161	14.V.-27.VIII.	Rebel (1913), Stauder (1919), Lipscomb (1959), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
36. *Colias alfacariensis* (Ribbe, 1905)	2, 12, 19, 36, 40, 65, 70, 72, 89, 111, 117, 118, 139, 167, 172, 173 178, 187, 192, 194, 207, 211, 215, 216, 217, 220, 221, 226, 231	10.IV.-29.VIII.	Koren & Ladavac (2010)
37. *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758)	3, 7, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 26, 27, 36, 43, 48, 55, 56, 60, 61, 64, 67, 68, 70, 76, 78, 79, 83, 87, 88, 90, 91, 92, 105, 131, 132, 140, 156, 157, 161, 166, 172, 185, 187, 193, 199, 202, 211, 228, 232, 250	21.II.-9.X.	Rebel (1913), Stauder (1922), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
38. *Gonepteryx cleopatra* (Linnaeus, 1767)	2, 152, 161, 187, 189, 193, 199, 204, 213, 219, 235, 244, 248	25.III.-20.VIII.	Galvagni (1902), Galvagni (1909), Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1922), Mladinov (1967), Mladinov (1973), Koren & Ladavac (2010)
39. *Hamearis lucina* (Linnaeus, 1758)	43, 49, 55, 80, 88, 118	27.III.-17.VII.	Stauder (1923), Koren & Ladavac (2010)

40. *Lycaena phlaeas* (Linnaeus, [1760])	2, 4, 5, 7, 13, 15, 19, 21, 22, 23, 25, 28, 33, 37, 42, 44, 47, 48, 49, 67. 77, 83, 94, 107, 109, 111, 135, 140, 145, 152, 159, 160, 161, 167, 169, 172, 173, 175, 176, 199, 203, 210, 216, 229, 232, 240, 246, 250, 252	23.III.-9.X.	Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1923), Rebel (1924), Lipscomb (1959), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)170,
41. *Lycaena dispar* ([Haworth], 1802)	80	27.V.	Šašić et al. (2015)
42. *Lycaena tityrus* (Poda, 1761)	3, 17, 19, 77, 80, 92, 94, 126, 134, 167, 168, 184, 191	14.V.-1.IX.	Koren & Ladavac (2010)
43. *Lycaena alciphron* (Rottemburg, 1775)	19, 44, 184	14.V.-8.VI.	Koren & Ladavac (2010)
44. *Favonius quercus* (Linnaeus, 1758)	19, 30, 161, 172, 195, 216	16.VI.-23.VIII.	Galvagni (1909), Stauder (1923), Lipscomb (1961), Koren & Ladavac (2010)
45. *Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758)	7, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 44, 48, 59, 72, 76, 113, 114, 155, 169, 170, 178, 183, 184, 187, 192, 203, 211, 248, 250, 251	23.III.-22.VI.	Rebel (1913), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
46. *Satyrium w-album* (Knoch, 1782)	83	30.VI.	Koren & Ladavac (2010)
47. *Satyrium pruni* (Linnaeus, 1758)	19, 126	24.V.-20.VI.	Koren & Ladavac (2010)
48. *Satyrium spini* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	3, 7, 12, 19, 21, 30, 35, 193, 195, 248	27.V.-23.VII.	Stauder (1923), Koren & Ladavac (2010)
49. *Satyrium ilicis* (Esper, 1779)	2, 3, 7, 15, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 32, 36, 44, 49, 59, 65, 67, 72, 80, 83, 103, 111, 117, 123, 152, 159, 166, 177, 182, 183, 189, 93, 204, 219, 221, 236, 239, 240	28.V.-12.VII.	Stauder (1923), Lipscomb (1961), Koren & Ladavac (2010)
50. *Satyrium acaciae* (Fabricius, 1787)	7, 19, 20, 21, 22, 36, 44, 65, 67, 83, 102, 111, 126, 143, 182	2.VI.-18.VII.	Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
51. *Lampides boeticus* (Linnaeus, 1767)	19, 183	1.VII.-17.VIII.	Rebel (1924), Koren & Ladavac (2010)
52. *Leptotes pirithous* (Linnaeus, 1767)	13, 19, 65, 92, 123, 134, 149, 161, 172	17.VII.-15.IX.	Rebel (1913), Stauder (1923), Lipscomb (1959), Koren & Ladavac (2010)
53. *Cacyreus marshalli* (Butler, 1898)	5, 183, 199, 200, 229	29.VI.-28.9.	Gros (2010)
54. *Cupido minimus* (Fuessly, 1775)	1, 2, 3, 7, 16, 20, 21, 28, 36, 43, 55, 70, 74, 111, 141, 175, 178, 179, 183, 193, 194, 195	9.V.-12.VII.	Rebel (1913), Stauder (1923), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
55. *Cupido argiades* (Pallas, 1771)	2, 7, 19, 20, 21, 25, 28, 44, 45, 52, 57, 59, 62, 64, 65, 71, 78, 81, 83, 94, 97, 118, 134, 140, 143, 172, 182, 188, 194, 195, 198	27.III.-23.VIII.	Stauder (1923), Lipscomb (1959), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
56. *Cupido decoloratus* (Staudinger, 1886)	131	15.VI.	Lipscomb (1961), Koren & Ladavac (2010)
57. *Cupido alcetas* (Hoffmannsegg, 1804)	2, 7, 13, 14, 16, 19, 64, 65, 67, 72, 77, 79, 81, 83, 90, 92, 94, 111, 117, 118, 119, 121, 123, 126, 134, 141, 146, 151, 152, 158, 163, 165, 172, 173, 182, 183, 213, 215, 231	21.IV.-30.VIII.	Lipscomb (1959), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
58. *Celastrina argiolus* (Linnaeus, 1758)	7, 15, 19, 25, 64, 65, 67, 78, 79, 80, 87, 97, 109, 111, 117, 123, 125, 146, 149, 151, 152, 155, 163, 167, 169, 170, 172, 179, 183, 187, 188, 193, 195, 196, 198, 203, 215, 216, 223, 233, 244, 246, 248, 250	21.II.-24.IX.	Galvagni (1909), Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1923), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
59. *Pseudophilotes vicrama* (Moore, 1865)	3, 48, 135, 167, 187	13.IV.-23.VIII.	Stauder (1923), Koren & Ladavac (2010), Šašić et al. (2015)
60. *Scolitantides orion* (Pallas, 1771)	19, 118, 137, 141, 175, 179	9.V.-1.IX.	Stauder (1923), Koren & Ladavac (2010), Šašić et al. (2015)
61. *Glaucopsyche alexis* (Poda, 1761)	1, 3, 7, 13, 16, 18, 19, 21, 23, 24, 33, 48, 63, 77, 83, 112, 114, 126, 141, 168, 175, 176, 178, 183, 188, 189, 250	17.IV.-7.VI.	Rebel (1913), Stauder (1923), Koren & Ladavac (2010), Šašić et al. (2015)
62. *Phengaris arion* (Linnaeus, 1758)			Stauder (1923), Koren & Ladavac (2010)
63. *Phengaris alcon* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	3, 12, 43	12.VII.-23.VII.	Koren & Ladavac (2010)
64. *Plebejus argus* (Linnaeus, 1758)	2, 3, 7, 10, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 28, 31, 32, 35, 36, 37, 40, 44, 49, 51, 53, 57, 59, 62, 66, 70, 72, 74, 80, 83, 84, 90, 94, 108, 111, 117, 118, 125, 127, 133, 136, 139, 141, 144, 152, 153, 154, 159, 160, 167, 168, 172, 173, 174, 178, 179, 184, 186, 191, 198, 202, 204, 207, 209, 210, 223, 227, 231, 240, 243, 244	9.V.-27.VIII.	Rebel (1913), Stauder (1923), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
65. *Plebejus idas* (Linnaeus, [1760])	19, 20, 25, 65, 72, 140, 161, 172	30.V.-5.IX.	Stauder (1923), Withrington (1984)
66. *Plebejus argyrognomon* (Bergsträsser, 1779)	7, 13, 40, 54, 111, 131, 161, 178, 184, 209	11.V.-15.IX.	Lipscomb (1961), Koren & Ladavac (2010)
67. *Aricia agestis* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	3, 7, 10, 13, 16, 18, 19, 21, 24, 33, 35, 36, 40, 41, 45, 55, 65, 72, 77, 83, 98, 107, 111, 118, 123, 125, 126, 135, 144, 146, 149, 154, 160, 161, 163, 168, 173, 175, 178, 179, 182, 184, 187, 189, 190, 194, 195, 196, 202, 204, 207, 209, 221, 223, 227, 231, 232, 239, 240, 244, 250	21.IV.-9.X.	Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1923), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)

68.	*Aricia artaxerxes* (Fabricius, 1793)	3	12.VII.	
69.	*Cyaniris semiargus* (Rottemburg, 1775)	2, 3, 17, 29, 32, 36, 43, 62, 72, 126, 141, 190	14.V.-28.VI.	Stauder (1923), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
70.	*Polyommatus escheri* (Hübner, [1823])	7, 15	28.V.-20.VI.	
71.	*Polyommatus dorylas* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	3, 36	25.V.-11.VII.	Koren & Ladavac (2010)
72.	*Polyommatus amandus* (Schneider, 1792)	3, 17, 29, 36, 43, 70, 126, 131, 184	16.V.-11.VII.	Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
73.	*Polyommatus thersites* (Cantener, 1835)	12, 7	28.V.-23.VII.	Koren & Ladavac (2010), Šašić et al. (2015)
74.	*Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775)	1, 2, 3, 7, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 43, 44, 47, 51, 52, 53, 55, 64, 65, 66, 67, 70, 72, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 98, 100, 104, 107, 108, 111, 112, 118, 119, 121, 125, 126, 127, 136, 140, 141, 145, 146, 152, 154, 159, 160, 166, 167, 168, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 194, 195, 196, 198, 199, 202, 204, 207, 209, 210, 213, 216, 217, 221, 223, 228, 231, 233, 239, 244, 246, 247, 248, 250, 251	1.V.-9.X.	Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1923), Lipscomb (1959), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
75.	*Polyommatus daphnis* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	161, 179, 217	11.VII.-19.VII.	
76.	*Lysandra bellargus* (Rottemburg, 1775)	2, 3, 7, 10, 13, 15, 19, 21, 22, 23, 26, 28, 31, 32, 33, 36, 37, 39, 44, 47, 49, 52, 55, 57, 58, 59, 62, 65, 66, 67, 69, 70, 72, 81, 83, 84, 87, 89, 90, 93, 94, 108, 111, 114, 115, 121, 124, 134, 136, 139, 141, 146, 149, 151, 152, 153, 159, 160, 161, 166, 167, 168, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 181, 182, 184, 186, 187, 195, 199, 202, 207, 209, 210, 213, 215, 216, 220, 223, 226, 227, 231, 233, 234, 240, 247, 248, 250, 251, 252	9.V.-24.IX.	Galvagni (1909), Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1923), Lipscomb (1959), Koren & Ladavac (2010)
77.	*Lysandra coridon* (Poda, 1761)	3, 12, 19, 65, 115, 118, 126, 136, 146, 149, 151, 161, 167, 173, 215, 231	17.VII.-14.IX.	Lipscomb (1959), Koren & Ladavac (2010)
78.	*Libythea celtis* (Laicharting, 1782)	2, 21, 22, 61, 72, 75, 79, 83, 126, 138, 152, 159, 164, 183, 187, 194	23.III.-10.VII.	Stauder (1923), Koren & Ladavac (2010)
79.	*Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758)	7, 19, 21, 22, 34, 37, 65, 67, 72, 83, 84, 92, 94, 123, 136, 145, 158, 160, 161, 167, 172, 173, 177, 183, 193, 194, 195, 199, 213, 215, 216, 220, 223, 225, 231, 232, 236, 239	23.V.-1.IX.	Rebel (1913), Stauder (1922), Lipscomb (1959), Lipscomb (1961), Koren & Ladavac (2010)
80.	*Argynnis pandora* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	15, 140, 152, 177, 179, 183, 184, 187, 193, 195, 196, 199, 202, 238	18.V.-22.VIII.	Stauder (1922)
81.	*Speyeria aglaja* (Linnaeus, 1758)	12, 36, 161, 199	28.VI.-23.VII.	Stauder (1922), Koren & Ladavac (2010)
82.	Fabriciana *adippe* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	2, 3, 15, 19, 20, 36, 111, 179	2.VI.-12.VII.	Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
83.	*Fabriciana niobe* (Linnaeus, 1758)	2, 36, 40, 159, 184, 199	18.V.-28.VI.	Galvagni (1909), Stauder (1922), Lipscomb (1961), Koren & Ladavac (2010)
84.	*Issoria lathonia* (Linnaeus, 1758)	3, 7, 13, 19, 28, 31, 33, 35, 40, 42, 53, 66, 72, 77, 97, 109, 111, 112, 123, 126, 140, 149, 152, 161, 167, 168, 170, 172, 176, 177, 183, 187, 190, 191, 195, 198, 199, 221	27.II.-25.VII.	Lipscomb (1959), Koren & Ladavac (2010)
85.	*Brenthis ino* (Rottemburg, 1775)	36	28.VI.	
86.	*Brenthis daphne* (Bergsträsser, 1780)	2, 7, 12, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 25, 28, 32, 36, 37, 40, 45, 47, 65, 66, 67, 72, 75, 80, 83, 87, 102, 111, 117, 126, 140, 156, 159, 163, 166, 177, 195	23.V.-23.VII.	Stauder (1922), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
87.	*Brenthis hecate* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	2, 3, 20, 21, 22, 32, 36, 37, 44, 45, 49, 57, 64, 108, 111, 133, 161, 166, 168, 177, 184, 186, 190, 191	14.V.-12.VII.	Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
88.	*Boloria dia* (Linnaeus, 1767)	2, 11, 15, 19, 32, 36, 37, 45, 49, 59, 60, 61, 67, 76, 109, 111, 123, 129, 140, 148, 152, 161, 167, 169, 175, 203, 210, 215, 242	28.III.-1.IX.	Rebel (1913), Stauder (1922), Koren & Ladavac (2010)
89.	*Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758)	2, 7, 13, 19, 21, 23, 24, 29, 36, 58, 66, 72, 84, 87, 89, 98, 99, 120, 129, 132, 137, 145, 147, 157, 161, 166, 167, 172, 175, 180, 183, 200, 202, 207, 209, 216, 220, 226, 244, 245, 246, 250	11.III.-9.X.	Rebel (1913), Stauder (1922), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
90.	*Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)	2, 3, 7, 13, 14, 18, 19, 21, 25, 30, 36, 45, 53, 66, 79, 81, 87, 89, 91, 92, 95, 98, 111, 112, 121, 123, 125, 129, 131, 136, 145, 154, 160, 161, 167, 175, 184, 187, 188, 193, 201, 202, 207, 209, 216, 220, 226, 231, 238, 248, 250	13.IV.-9.X.	Rebel (1913), Stauder (1922), Daniel (1971), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
91.	*Aglais io* (Linnaeus, 1758)	2, 12, 20, 29, 36, 38, 72, 78, 80, 83, 91, 111, 177, 198	21.II.-28.VIII.	Rebel (1913), Stauder (1922), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)

92. *Aglais urticae* (Linnaeus, 1758)	2, 3, 7, 12, 16, 19, 21, 29, 36, 55, 70, 169, 183, 184, 198	2.IV.-23.VII.	Koren & Ladavac (2010)
93. *Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758)	2, 7, 13, 20, 22, 26, 36, 43, 65, 71, 72, 75, 79, 83, 88, 121, 157, 161, 165, 169, 172, 183, 187, 198, 206, 232, 244	20.III.-22.VIII.	Stauder (1922), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
94. *Polygonia egea* (Cramer, 1775)	7, 101, 216	4.VI.-19.VIII.	Galvagni (1909), Stauder (1922), Lipscomb (1959)
95. *Nymphalis antiopa* (Linnaeus, 1758)	102, 198	14.IV.-24.VI.	Stauder (1922), Koren & Ladavac (2010)
96. *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758)	2, 7, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 59, 61, 71, 78, 91, 103, 120, 121, 123, 131, 156, 166, 169, 182, 183, 187, 189, 194, 198, 203, 206, 221, 239	21.II.-4.IX.	Rebel (1913), Stauder (1922), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
97. *Nymphalis xanthomelas* (Esper, [1781])			Šašić et al. (2015)
98. *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775)	1, 3, 16, 17, 19, 33, 43, 55, 56, 74, 86, 90, 112, 116, 119, 121, 126, 133, 168, 171, 178, 179, 184, 188, 190	1.V.-31.V.	Stauder (1922), Koren & Ladavac (2010), Šašić et al. (2015)
99. *Melitaea cinxia* (Linnaeus, 1758)	3, 13, 17, 18, 19, 21, 23, 36, 39, 43, 55, 56, 70, 72, 74, 77, 78, 80, 83, 90, 93, 112, 114, 119, 121, 126, 133, 156, 168, 175, 178, 179, 184, 185, 187, 188, 189, 201, 207, 209, 223, 247, 248, 250	18.IV.-12.VII.	Koren & Ladavac (2010)
100. *Melitaea phoebe* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	3, 7, 13, 15, 18, 19, 21, 23, 25, 28, 29, 31, 32, 43, 51, 83, 111, 133, 140, 149, 167, 168, 172, 181, 184, 185, 187, 195, 207, 223, 233, 247, 250	14.V.-14.IX.	Rebel (1913), Stauder (1922), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
101. *Melitaea trivia* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	3, 18, 19, 23, 29, 36, 161, 168	21.V.-12.VII.	Koren & Ladavac (2010)
102. *Melitaea didyma* (Esper, 1778)	2, 3, 14, 19, 20, 21, 25, 28, 32, 36, 40, 44, 45, 57, 59, 62, 65, 67, 72, 78, 79, 81, 83, 84, 85, 87, 92, 94, 96, 102, 108, 111, 121, 123, 126, 134, 136, 139, 153, 157, 161, 166, 167, 172, 173, 177, 182, 187, 193, 195, 204, 207, 210, 215, 216, 219, 220, 223, 231, 232, 236, 240, 242	24.V.-29.VIII.	Rebel (1913), Lipscomb (1959), Withrington (1984), Kučinić et al. (1999), Koren & Ladavac (2010)
103. *Melitaea aurelia* (Nickerl, 1850)	36, 70, 108, 178, 184, 191, 206	11.V.-28.VI.	Koren & Ladavac (2010), Koren & Jugovic (2012), Šašić et al. (2015)
104. *Melitaea britomartis* (Assmann, 1847)	3	28.V.	Koren & Jugovic (2012), Šašić et al. (2015)
105. *Melitaea athalia* (Rottemburg, 1775)	2, 3, 19, 20, 25, 26, 29, 31, 36, 43, 44, 45, 49, 58, 59, 87, 96, 102, 108, 117, 126, 133, 136, 140, 147, 156, 161, 177, 182, 191, 202, 206	21.V.-13.VIII.	Stauder (1922), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010), Koren & Jugovic (2012)
106. *Limenitis camilla* (Linnaeus, 1764)	19, 65, 79, 126, 140	24.V.-12.VII.	Galvagni (1909), Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1922), Koren & Ladavac (2010)
107. *Limenitis populi* (Linnaeus, 1758)	43	30.V.	
108. *Limenitis reducta* (Staudinger, 1901)	2, 7, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 33, 35, 45, 66, 72, 92, 101, 104, 111, 118, 119, 126, 127, 140, 149, 153, 156, 157, 158, 161, 166, 167, 168, 172, 173, 175, 176, 183, 187, 189, 190, 193, 196, 198, 202, 204, 209, 210, 213, 215, 216, 217, 219, 220, 223, 226, 227, 231, 232, 233, 234, 235, 237, 239, 240, 244, 250	9.V.-24.IX.	Lipscomb (1959), Lipscomb (1961), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
109. *Charaxes jasius* (Linnaeus, 1767)	212, 220, 221, 226, 249	6.VI.-4.IX.	Koren (2012)
110. *Apatura ilia* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	67, 75, 79, 81, 118, 130	14.VI.-15.VIII.	Stauder (1922), Koren & Ladavac (2010), Šašić et al. (2015)
111. *Apatura iris* (Linnaeus, 1758)			Šašić et al. (2015)
112. *Pararge aegeria* (Linnaeus, 1758)	3, 7, 13, 15, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 30, 35, 38, 41, 43, 48, 55, 56, 60, 61, 64, 76, 79, 97, 103, 117, 118, 121, 126, 131, 132, 140, 144, 161, 163, 167, 170, 172, 178, 183, 184, 187, 189, 192, 196, 198, 199, 202, 205, 209, 211, 223, 228, 233, 239, 244, 248, 251	26.III.-15.IX.	Galvagni (1909), Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1922), Lipscomb (1959), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
113. *Lasiommata megera* (Linnaeus, 1767)	2, 3, 7, 10, 11, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 31, 35, 39, 40, 41, 48, 55, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 71, 72, 75, 83, 84, 89, 90, 91, 103, 111, 113, 121, 126, 131, 141, 146, 161, 163, 175, 178, 179, 183, 184, 186, 187, 202, 218, 227, 235, 240, 250, 251	23.III.-15.IX.	Rebel (1913), Stauder (1922), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
114. *Lasiommata maera* (Linnaeus, 1758)	3, 7, 17, 19, 20, 21, 24, 36, 39, 49, 59, 66, 70, 89, 112, 121, 146, 159, 161, 166, 167, 172, 187, 189, 201, 207, 209, 216, 220	19.V.-28.VIII.	Rebel (1913), Stauder (1922), Lipscomb (1959), Koren & Ladavac (2010)
115. *Lopinga achine* (Scopoli, 1763)	36, 59, 67	4.VI.-11.VII.	Šašić & Mihoci (2007), Koren & Ladavac (2010), Šašić et al. (2015)
116. *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787)	44, 49, 64, 65, 67	8.VI.-6.VII.	Kučinić et al. (1999), Šašić (2010), Šašić et al. (2015)
117. *Coenonympha arcania* (Linnaeus, [1760])	2, 3, 7, 12, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 41, 43, 44, 49, 55, 58, 59, 66, 67, 68, 70, 72, 73, 83, 108, 111, 112, 117, 121, 126, 140, 141, 147, 152, 159, 166, 168, 177, 178, 789, 182, 183, 184, 186, 187, 195, 206, 207, 210, 223, 236, 240	11.V.-23.VII.	Stauder (1923), Withrington (1984), Kučinić et al. (1999), Koren & Ladavac (2010)

118. *Coenonympha glycerion* (Borkhausen, 1788)	3, 12, 36, 43	28.VI.-23.VII.	
119. *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758)	1, 2, 3, 7, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 101, 102, 104, 107, 108, 111, 112, 113, 114, 117, 119, 121, 123, 126, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 144, 146, 147, 149, 152, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 167, 168, 170, 172, 173, 174, 176, 177, 178, 179, 181, 182, 184, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 201, 202, 203, 206, 207, 209, 210, 213, 215, 216, 218, 219, 220, 223, 227, 231, 232, 233, 236, 239, 240, 242, 243, 246, 247, 248, 250, 251, 252	26.III.-9.X.	Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1923), Rebel (1924), Withrington (1984), Kučinić et al. (1999), Koren & Ladavac (2010)
120. *Pyronia tithonus* (Linnaeus, 1767)	13, 19, 72, 82, 146, 161, 167, 172, 173, 215, 231, 244	12.VII.-28.VIII.	Lipscomb (1959), Koren & Ladavac (2010)
121. *Pyronia cecilia* (Vallantin, 1894)	127	12.VII.	
122. *Aphantopus hyperantus* (Linnaeus, 1758)	29	12.VII.	Stauder (1923)
123. *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758)	2, 3, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 49, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 62, 64, 66, 67, 69, 70, 72, 75, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 91, 95, 96, 98, 100, 104, 108, 111, 112, 117, 121, 123, 125, 126, 127, 133, 136, 139, 140, 144, 146, 147, 149, 152, 153, 156, 157, 161, 162, 163, 166, 167, 168, 172, 173, 176, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 191, 193, 194, 195, 196, 198, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 213, 215, 216, 217, 219, 220, 221, 223, 227, 231, 232, 233, 236, 240, 242, 243, 244, 246, 247, 248, 250, 251, 252	11.V:-24.IX.	Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1923), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
124. *Hyponephele lycaon* (Rottemburg, 1775)	2, 14	25.VI.	
125. *Erebia ligea* (Linnaeus, 1758)	36	28.VI.	
126. *Erebia aethiops* (Esper, 1777)	3, 12, 36	11.VII.-23.VII.	
127. *Erebia medusa* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	3, 16, 17, 29, 55, 56, 63, 74	14.V.-18.VI.	Šašić et al. (2015)
128. *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758)	2, 3, 6, 7, 12, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 40, 41, 43, 44, 45, 49, 51, 52, 59, 64, 66, 69, 73, 75, 80, 83, 96, 101, 102, 108, 111, 117, 121, 123, 126, 127, 133, 140, 152, 154, 156, 157, 161, 163, 166, 174, 177, 179, 183, 184, 186, 187, 191, 193, 194, 195, 196, 199, 201, 202, 204, 206, 207, 209, 210, 219, 223, 227, 232, 233, 236, 239, 240, 242, 243, 244	18.V.-12.VII.	Rebel (1913), Stauder (1922), Lipscomb (1961), Withrington (1984), Kučinić et al. (1999), Lorković (2009), Koren & Ladavac (2010)
129. *Satyrus ferula* (Fabricius, 1793)	28, 36	4.VI.-11.VII.	
130. *Minois dryas* (Scopoli, 1763)	72, 118, 146	2.VIII.-28.VIII.	Stauder (1922), Koren & Ladavac (2010)
131. *Hipparchia fagi* (Scopoli, 1763)	2, 3, 7, 12, 15, 21, 26, 29, 36, 43, 59, 75, 80, 106, 111, 118, 146, 151, 152, 161, 163, 179, 183, 193, 195, 206, 213, 215, 216, 218, 220, 221, 227	4.VI.-14.IX.	Lipscomb (1959), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
132. *Hipparchia semele* (Linnaeus, 1758)	2, 3, 12, 20, 29, 36, 43, 126, 141, 146, 161, 166, 177, 179, 182, 183, 194, 206, 215, 221, 250	19.VI.-24.IX.	Rebel (1913), Stauder (1922), Rebel (1924), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
133. *Hipparchia statilinus* (Hufnagel, 1766)	161		Galvagni (1909), Rebel (1912), Rebel (1913), Stauder (1922), Lipscomb (1959), Lorković (1974)
134. *Arethusana arethusa* ([Denis & Schiffermüller], 1775)	3, 19, 44, 136, 139, 161, 167, 173, 186, 213, 215	29.V.-14.IX.	Koren & Ladavac (2010)
135. *Brintesia circe* (Fabricius, 1775)	2, 3, 12, 15, 20, 21, 25, 28, 29, 32, 35, 36, 40, 41, 43, 44, 45, 57, 59, 62, 64, 69, 72, 75, 80, 81, 83, 84, 87, 89, 94, 101, 102, 110, 111, 117, 121, 123, 126, 136, 139, 152, 161, 163, 166, 167, 172, 173, 177, 179, 182, 183, 187, 193, 194, 196, 202, 206, 210, 213, 214, 215, 216, 219, 221, 223, 226, 227, 232, 236, 240, 242, 243, 244	4.VI.-14.IX.	Stauder (1922), Lipscomb (1959), Withrington (1984), Koren & Ladavac (2010)
136. *Chazara briseis* (Linnaeus, 1764)	161	/	Stauder (1922), Lipscomb (1959), Koren & Ladavac (2010)

Appendix 2. List of surveyed localities, geographic co-ordinates, dates and observers.

Locality number and name		WGS N - E	Dates	Observers
1	Lanišće, Jelovice, 500m E, dry grasslands	45,499963-14,014002	14.5.2012	T. Koren
2	Savudrija, V. Stancija	45,499722-13,519444	22-25.6.1982, 22.5.2012.	D. Withrington
3	Lanišće, Jelovice, dry grasslands near the road	45,496971-14,002772	14.5.2012, 25.5.2014, 12.7.2014, 14.9.2014, 28.5.2017	T. Koren
4	Volparija village surroundings	45,493026-13,522053	28.3.2012	T. Koren
5	Savudrija, 400m E	45,491722-13,516268	15.9.2011, 26.3.2012	T. Koren
6	Medigija, Crveni Vrh village	45,489308-13,527334	2.6.2011	T. Koren
7	Crveni Vrh - Kanegra, toponym Francenoza	45,4875-13,555556	3-6.6.2011	R. Harold
			22.5.2012	D. Withrington
			23.5.2014	T. Koren
8	Medigija, Crveni Vrh	45,484579-13,531466	21.5.2011	T. Koren
9	Čičarija, Buzet, Vodice village	45,483498-14,054474	12.3.2016	T. Koren
10	Medigija, S of the village	45,482798-13,538275	4.7.2011	T. Koren
11	Medigija, N of Grupija	45,479725-13,548459	28.3.2012	T. Koren
12	Vodice, E of village, toponym Gušta	45,476111-14,070833	23.7.1990	D. Withrington
13	Kanegra, W of Grupija	45,475002-13,540402	26.3.2012	M. Črne
			24.5.2014, 12.7.2014, 15.9.2014	T. Koren
14	Valica, N of the village, Cupilija	45,472222-13,574167	25.6.1985	D. Withrington
15	Zambratija, S of the village	45,471667-13,520833	30.6.1999, 20.6.2010	D. Withrington
16	Buzet, Dane, meadows	45,470959-14,043437	14.5.2012	T. Koren
17	Buzet, Dane, arround the village	45,470078-14,036214	25.5.2014	T. Koren
18	Kolombera, N of the village	45,469836-13,537093	23.5.2014	T. Koren
19	Pazin, Vela Traba	45,468915-13,517807	2.5.2008, 24.5.2008, 2.6.2008, 3.6.2008, 5.6.2008, 8.6.2008, 9.6.2008, 16.6.2008, 19.6.2008, 27.6.2008, 4.7.2008, 7.7.2008, 9.7.2008, 10.7.2008, 11.7.2008, 21.7.2008, 12.8.2008, 4.9.2008, 5.9.2008, 10.4.2009, 13.4.2009, 2.5.2009, 5.6.2009, 20.6.2009, 23.7.2009, 2.4.20119.4.2012, 21.4.2012, 7.9.2012	T. Koren, Lj. Ladavac
20	Valica, E of the village	45,466667-13,578611	22.6.1982	D. Withrington, R. Price
			20.6.2010	D. Withrington
21	between Valica and Sv. Marija na Krasu	45,46466-13,58756	4.6.2011, 4.7.2011, 23.3.2012, 28.3.2012, 19.5.2014, 20.6.2014	T. Koren
22	Sveta Marija na Krasu	45,463876-13,59503	4.6.2011	T. Koren
23	Štrika, S Brutija, illegal junkyard	45,462721-13,554734	15.9.2011, 23.3.2012, 23.5.2014	T. Koren
24	Kapitanija	45,457527-13,61147	19.5.2014	T. Koren
25	Umag, Katoro, S of the village	45,455833-13,523333	21.6.1982, 23.6.1982, 25.6.1985	D. Withrington
26	Plovanija, W of the village	45,453889-13,636667	22.6.1982	D. Withrington
			4.6.2011, 19.5.2014	T. Koren
27	Trstenik, Dražica, spring	45,45337-14,051243	13.3.2016	T. Koren
28	Plovanija, 500 m W of the settlement	45,452553-13,626609	4.6.2011	T. Koren
29	Trstenik, surroundings of the village pond	45,448375-14,063035	18.6.2014, 12.7.2014, 14.9.2014	T. Koren
30	Galići	45,448144-13,548589	20.6.2014	T. Koren
31	between Venjerija - Plovanija	45,448045-13,646981	8.6.2011, 28.3.2012, 19.5.2014	T. Koren
32	Buje, Kaštel, N of the village	45,444401-13,661501	12.6.2011	T. Koren
33	Kmeti, S of the village	45,443684-13,578875	19.5.2014	T. Koren
34	Kaštel, Dvorina village	45,443333-13,655833	17.8.2003	P. Gros
35	Kmeti, S of the village, Sv. Lucija	45,44302-13,588106	19.5.2014, 20.6.2014	T. Koren
36	Vodice, road between Klenovšćak - Paproće	45,435833-14,063889	28.6.1985, 11.7.1985, 4.8.1994	D. Withrington
37	Juki, 500m NE of the village	45,435514-13,680422	8.6.2011, 17.4.2012	T. Koren, A. Štih
38	Vilanija, settlement's surroundings	45,433018-13,583948	28.3.2012	T. Koren
39	Momnjan, Kremenje village	45,432222-13,689722	21-22.5.2012	D. Withrington
40	Baredine, settlement's surroundings	45,431381-13,919898	27.6.2012	T. Koren
41	Buje, Grota village	45,429492-13,597045	20.6.2014	T. Koren
42	Umag, Finida village	45,428243-13,541984	28.3.2012	T. Koren
43	Buzet, Račja Vas village	45,426206-14,094954	14.5.2012, 25.5.2014, 18.6.2014, 12.7.2014, 14.9.2014, 31.5.2018	T. Koren
44	Marušiči, Brešani, S of the village	45,425539-13,705957	8.6.2011, 16.6.2011	T. Koren
45	Buje, N of the city, toponym Ferfuja	45,424167-13,660278	23.6.1982	D. Withrington
46	Buje, Marušići	45,418-13,73	17.8.1996	F. Grünwald
47	Buje, N of the settlement	45,417458-13,662176	6.6.2012	T. Koren

Locality number and name	WGS N - E	Dates	Observers
48 Buje, Bibali, surroundings of the village	45,416779-13,689713	17.4.2012	T. Koren, A. Štih
49 Šterna, surroundings of the village	45,413422-13,779915	8.6.2011, 17.4.2012	T. Koren, A. Štih
50 Podgače, lokva 300 W of the village	45,412974-14,097214	18.6.2014	T. Koren
51 Gornji Mlun, 500 m NW	45,403653-13,949458	8.6.2013	T. Koren
52 Kršete - Buje	45,403546-13,63329	4.6.2011	T. Koren
53 Buje, Triban village	45,4025-13,699444	22.5.2012	D. Withrington
54 Sv. Ivan - Juričići, 500m W	45,402461-13,973827	8.6.2013	T. Koren
55 Lanišće, 500m S	45,401024-14,126637	14.5.2012, 25.5.2014	T. Koren
56 Buzet, Lanište, surroundings	45,40024-14,122134	25.5.2014	T. Koren
57 Sv. Ivan village, surroundings	45,398872-13,806336	16.6.2011	T. Koren
58 Buje, Ljubići village	45,3975-13,72	22.5.2012	D. Withrington
59 Mužolini Donji, river Mirna, N of the settlement	45,396294-13,683137	4.6.2011, 12.6.2011, 6.4.2012, 13.5.2012, 30.6.2013, 19.5.2014	T. Koren
60 Roč, road towards Hum	45,391187-14,047093	12.4.2009	T. Koren
61 Roč, Rim village	45,389361-14,040667	10.4.2012	M. Črne
	30.3.2014	T. Koren	
62 Krasica N of the village	45,388732-13,693005	12.6.2011	T. Koren
63 Kompanj, 500m E, Buzet	45,38856-14,095349	14.5.2012	T. Koren
64 Rušnjak, moist meadows E of the village	45,38751-13,900783	30.6.2013, 6.7.2013	T. Koren
65 Sovinjak, meadows near Mirna river, N of the settlement	45,387385-13,920476	17.6.2000, 17.6.2001, 16.7.2001, 27.5.2007, 25.6.2007, 17.7.2007, 17.7.2008, 23.7.2008	T. Koren, Lj. Ladavac
66 Sovinjak, hill N of the village	45,382181-13,92041	8.6.2013	T. Koren
67 Pračana, Motovun forest	45,379851-13,901544	14.6.2012	T. Koren
68 Brtonigla, Turini village	45,377006-13,594316	21.5.2012	D. Withrington
69 Benčani, Sv. Helena village	45,373229-13,829193	16.6.2011	T. Koren
70 Ćićarija, Semići, meadows near the road	45,372429-14,099034	28.5.2017	T. Koren
71 Buje, Bijele Zemlje village	45,368565-13,715964	6.4.2012	T. Koren
72 Buzet, Mirna river valley, Kotli village	45,367778-14,016667	28.8.2009	P. Gros
		8.6.2013, 20.5.2014	T. Koren
73 Urihi village	45,365822-14,00154	14.6.2012	T. Koren
74 Lupoglav, Semići, 400m S	45,363918-14,109681	14.5.2012	T. Koren
75 Motovun, Ipši, village surroundings	45,361765-13,851307	30.6.2013	T. Koren
76 Ročko polje, Kras village	45,358722-14,064528	10.4.2012	M. Črne
77 Nova Vas, Medelini village	45,358611-13,636944	21.5.2012	D. Withrington
78 Ponte Porton, S of the village	45,358272-13,74115	6.6.2012, 21.2.2014	T. Koren
79 Bartolići, 500m E of the village, Motovun forest	45,355185-13,856623	20.3.2011, 27.5.2012, 14.6.2012	T. Koren
80 Livade, crossroad near Motovun	45,354679-13,826505	27.5.2012, 8-9.6.2013, 30.6.2013	T. Koren
81 Kostanjica, 1km W of Ponte Porton, Mirna river valley	45,353333-13,760833	15.8.2003	P. Gros
82 Ponte Porton, 500 m E of the village, Motovun forest	45,352797-13,773654	20.3.2011, 27.5.2012, 17.8.2013	T. Koren
83 Ponte Porton, 500 m E, Motovun forest	45,352235-13,774108	7.6.2013, 30.6.2013	T. Koren
84 Buzet, road between Vrh and Barušići, Lukšići village	45,352222-13,926389	15.8.2003	P. Gros
85 Motovun, Butoniga, near Mirna river	45,351832-13,860545	25.5.2011	B. Lauš
86 Cerovlje, Račički Breg village	45,35139-14,002608	20.5.2014	T. Koren
87 Novigrad, Dajla vilage	45,350833-13,54	22.6.1982, 21.5.2012	D. Withrington
		21.6.2013	T. Koren
88 Senj village, stream near the road	45,349231-13,904341	27.3.2011	T. Koren
89 Buzet, Mirna river valley, Hum village surroundings	45,348889-14,049167	28.8.2009	P. Gros
90 Lupoglav, 500m S of village	45,346856-14,116597	17.6.2011, 14.5.2012	T. Koren
91 Trombal, 1.5 km NE of the village, Motovun forest	45,346226-13,801922	27.5.2012, 21.2.2014	T. Koren
92 Motovun, Trombal, Mirna valley E of Trombal	45,344722-13,79	13.8.2003	P. Gros
93 Mirna river valley, Sveti Mihael	45,342778-13,648889	21.5.2012	D. Withrington
94 Motovun, SW Buzet, Butoniga, between Krti and Barušići	45,341111-13,899722	15.8.2003	P. Gros
95 rijeka Mirna, Cendaki, 1km W	45,33884-13,657777	27.5.2012	T. Koren
96 Motovun, Šćulci, 500m W	45,33743-13,923175	14.6.2012	T. Koren
97 Valice-Krti, forest path near the village, Motovun forest	45,336849-13,910153	27.3.2011	T. Koren
98 Cerovlje, Juradi village surroundings	45,336661-13,964078	20.5.2014	T. Koren
99 Motovun, inside the village	45,336007-13,82788	13.8.2003	P. Gros
		11.3.2017	T. Koren
100 Mirna river, 2 km S of Cendaki village	45,331276-13,638372	27.5.2012	T. Koren
101 Motovun, between villages Divjaki - Kanal	45,328333-13,828056	3.7.2007	D. Withrington
102 Motovun, N of village Divjaki	45,326389-13,835278	24.6.1982	D. Withrington
103 Kovačići village	45,31791-14,006968	24.6.2014	T. Koren
104 Antenal, Mirna river mouth	45,317211-13,591633	27.5.2012	T. Koren

Locality number and name	WGS N - E	Dates	Observers
105 Boljun, Staraji village	45,316812-14,116287	13.3.2016	T. Koren
106 Lupoglav, Vranja, Pričejak, Vela Draga	45,316667-14,1775	27.8.2010	P. Gros
107 Poreč, Tar, Tar bay	45,313889-13,614722	21.5.2012	D. Withrington
108 Grimalda, 1km E of the village	45,312013-14,011209	14.6.2012	T. Koren
109 Tar, Stancija Mikatović	45,311556-13,626861	28.7.2012	M. Črne
110 Pazin, road between Bankovci and Kaščerga	45,311389-13,91	15.8.2003	P. Gros
111 Poreč, Tar, near the village	45,302778-13,632778	5.6.1982, 6.6.1982	Lj. Ladavac
		25.6.1982, 13.6.2010, 11.7.2012	D. Withrington
112 Borut, Dausi village	45,300071-14,051631	20.5.2014	T. Koren
113 Rojci, between villages Kaštelir-Labinci	45,299973-13,671483	2.4.2012	T. Koren, A. Štih
114 Bubići, N of Cerovlje	45,29612-14,026762	20.5.2014	T. Koren
115 Pazin, S of Kaščerga, Bravari village	45,293889-13,906667	15.8.2003	P. Gros
116 Greši, N of Cerovlje	45,292694-14,013152	20.5.2014	T. Koren
117 Cerovlje, Paz, village surroundings	45,291337-14,096144	17.6.2011	D. Withrington
118 Cesari, Grdoselski potok	45,291026-13,958173	19.7.2010, 2.8.2010	T. Koren
119 Pazin, Škropeti village	45,283728-13,838021	13.5.2012	T. Koren
120 Grdoselo, Čerišnjevica village	45,283251-13,922279	19.3.2011	T. Koren
121 Cerovlje, Sv. Marija village	45,282582-14,016123	20.5.2014, 24.6.2014	T. Koren
122 Pazin, Butoniga, Ladavci village	45,281389-13,914167	15.8.2003	P. Gros
123 Cerovlje, ponds	45,267721-14,00777	24.8.2013, 24.6.2014	T. Koren
124 Pazin city, Beram, Kirci village surroundings	45,263056-13,898889	15.8.2003	P. Gros
125 Korneda pond, W of Anžići village	45,255762-13,762086	11.7.2014	T. Koren
126 Podberam, Limska Draga	45,250725-13,886156	24.8.2013, 24.5.2014, 11.7.2014	T. Koren, A. Štih
127 Poreč, Červar village	45,249167-13,593056	12.7.2012	D. Withrington
128 Šušnjevica, Nova vas village	45,248333-14,158333	17.6.2011	D. Withrington
129 Pazin, Vela Traba, Polje	45,247224-13,866205	1.5.2009, 27.6.2009	T. Koren
130 Rijavac, Pazinski potok	45,246824-13,920193	2.8.2010	T. Koren
131 Limska Draga, Lokvine	45,243667-13,88146	1.4.2007, 11.4.2009, 13.4.2009, 17.4.2009,	
		15.6.2009, 20.6.2009, 22.6.2009	T. Koren, Lj. Ladavac
132 Vela Traba, road to Limska Draga	45,243292-13,868292	28.3.2010	T. Koren
133 Beram, Belci	45,243049-13,889153	31.5.2009	T. Koren
134 Podberam, meadows S of Gortanov Brijeg	45,242875-13,906663	1.7.2000, 29.8.2007, 30.8.2007	T. Koren, Lj. Ladavac
135 Pazin, Plodine	45,241093-13,913274	21.4.2012	T. Koren
136 Višnjan, road between Pršurići and Bačva	45,240556-13,7125	13.8.2003	P. Gros
137 Pazin city, near Kaštel castle	45,240278-13,936667	1.9.2009	P. Gros
138 Pazin, Šurani, Šuranska lokva	45,238898-13,84002	23.3.2009	T. Koren, Lj. Ladavac
139 Kršnjan, Sušnjevica, Čepičko polje S of Nova Vas	45,238333-14,168611	27.8.2010	P. Gros
140 Pazin, Vela Traba, Limska draga S of the village	45,238001-13,861367	1.6.2000, 27.8.2007, 30.5.2009, 20.6.2009,	
		2.4.2011, 12.7.2013	T. Koren
141 Pazin, 43. Istarske Divizije	45,237429-13,935789	30.6.2010	T. Koren
142 Pazin, Stari Pazin	45,235386-13,923208	30.6.2010	T. Koren
143 Pazin, Drazej	45,234626-13,944495	9.7.2008, 18.7.2008	T. Koren, Lj. Ladavac
144 Poreč, Stancija Portun	45,23-13,628333	10.7.2012	D. Withrington
145 Poreč, Paškiera bay, near the coast	45,229167-13,599722	10-12.8.2003, 16.8.2003,	P. Gros
146 Velanov Brijeg, meadows around the pond	45,22842-13,946388	11.4.2009, 13.4.2009, 24.8.2013	T. Koren
147 Gračišće village	45,219444-14,012222	23.8.2009	P. Gros
		12.6.2010	D. Withrington
148 Tinjan, village surroundings	45,218808-13,83625	3.7.2008	T. Koren, Lj. Ladavac
149 Katun Gračaški, meadows arround the pond	45,217669-13,981422	9.4.2012, 24.8.2013	T. Koren
150 Žbandaj, Buići village	45,213306-13,662443	13.4.2013	T. Koren
151 Lindar, Mačinići pond	45,212782-13,961356	13.4.2009, 24.8.2013	T. Koren
152 Poreč, Plava laguna	45,2125-13,6	13.6.2010, 10-11.7.2012	D. Withrington
153 Čepić, Purgarija Čepić	45,212222-14,145278	18.6.1984	D. Withrington
154 Čepić polje, Pugarija čepić, E of the settlement	45,21132-14,157502	12.8.2009	T. Koren
155 Lindar, Šujevići village	45,210844-13,951155	3.4.2011	T. Koren
156 Baderna, village surroundings	45,210189-13,745869	18.4.2011, 19.6.2011	T. Koren
157 Zagrad, stream near the road	45,205415-14,18292	28.5.2017	T. Koren
158 Kršnjan, Faldovija village, Čepičko polje	45,201111-14,185278	27.8.2010	P. Gros
159 Zagrad, slopes near the railvay	45,200425-14,186858	28.5.2017	T. Koren
160 Čepić polje, Kloštar	45,193069-14,134532	12.8.2009	T. Koren
161 Potpićan, village surroundings	45,192897-14,095147	1.1.1985	Lj. Ladavac
162 Podpićan, Zajci village	45,192754-14,082561	29.5.2012	T. Koren
163 Vrsar, Stancija Bečič	45,192323-13,638495	22.6.2014	T. Koren

Locality number and name	WGS N - E	Dates	Observers
164 Starići village	45,19131-13,654453	2.4.2012	T. Koren, A. Štih
165 Sveti Petar u Šumi	45,183386-13,861424	24.5.1982	T. Koren, Lj. Ladavac
166 Žminj, Žbrlini	45,176581-13,91197	19.6.2014	T. Koren
167 Žminj, Kantun Lindarski village	45,173611-13,928611	22-29.8.2009, 3.9.2009	P. Gros
168 Jasenovica, S of the village	45,173482-13,663431	21.5.2014	T. Koren
169 NW of Flengi village, toponym Brišak	45,172748-13,649344	2.4.2012	T. Koren, A. Štih
170 Vrsat, Delići, W of the settlement	45,172557-13,680721	2.4.2012	T. Koren, A. Štih
171 Kuhari-Pamići, meadows between the villages	45,161676-13,884037	7.5.2012	T. Koren
172 Vrsar, Stancija Valkanela, between Vrsar and Funtana	45,159722-13,609444	22-25.8.1997	P. Gros
173 Vrsar, Stranići kod Lovreča, W of the village	45,159722-13,730556	24.8.1997, 25.8.1997	P. Gros
174 Flengi village, toponym Marinjana	45,159444-13,66	12.7.2012	D. Withrington
175 Vozilići, makadam N of the village	45,156985-14,158459	9.5.2012	T. Koren
176 S of Flengi village, toponym Marinjana	45,1565-13,653903	21.5.2014	T. Koren
177 Žminj village surroundings	45,153388-13,911168	19.6.2014	T. Koren
178 Labin, Fićki-Grašići villages	45,152778-14,086944	11.5.2011	P. Russell
179 Vozilići-Plomin, meadows near the road	45,150309-14,172454	22.8.2009, 10.4.2011, 9.5.2012, 29.5.2012, 11.7.2013	T. Koren
		15.5.1975	Lj. Ladavac
		26.5.2011	B. Lauš
180 Vrsar, near the coast	45,149167-13,605278	11.8.1978	G. Stangelmaier
		1.7.1986	M. Trasischker
		3.9.2009	P. Gros
181 Dolina Raše, Ružići, NW of the village	45,146639-14,033986	14.5.2011	T. Koren
182 Valjon, Limska Draga	45,145683-13,841635	19.6.2014	T. Koren
183 Brestova, ferry port	45,1445-14,223658	9.5.2012, 19.6.2012, 20.6.2013, 30.6.2012, 27.2.2013, 17.4.2013, 10.7.2012, 2.8.2013, 17.8.2012	T. Koren
		9.6.2010	D. Withrington
184 Nedešćina, W of the village	45,143056-14,104167	14.5.2011, 16.5.2011, 18.5.2011	P. Russell
185 Vrsar, Crljenka	45,139163-13,629055	21.5.2014	T. Koren
186 Labin, Štrmac, NE of the settlement	45,134405-14,143976	29.5.2012	T. Koren
187 Limski kanal, Jural, SW of the village	45,132065-13,747362	13.4.2013, 25.3.2012, 24.5.2014, 11.7.2014	T. Koren
188 Raški kanal	45,129341-14,029587	1.5.2009	T. Koren
189 Šankarer, W of Valalta	45,128124-13,65472	21.5.2014, 22.6.2014	T. Koren
190 Labin, Ravnići village	45,128056-14,1225	14.5.2011	P. Russell
		29.5.2012	T. Koren
191 Labin, Vrećari village	45,12684-14,107936	29.5.2012	T. Koren
192 Labin, Markoci village	45,122113-14,074822	10.4.2011	T. Koren
193 Rovinj, S of Valalta	45,12-13,639167	16.6.2011	D. Withrington
194 Lucijani, pond near the village	45,114877-13,887986	19.6.2014	T. Koren
195 Kanfanar, Okreti village	45,113333-13,803333	16.6.2011	D. Withrington
196 M. Kardijol, surroundings of the Kardrijol pond	45,10576-13,894799	8.7.2014	T. Koren
197 Rovinj, Rorik coast	45,101944-13,625	16.6.2011	D. Withrington
198 Veli Turini, river Raša valley	45,096498-14,025735	17.4.2013, 10.4.2011, 30.4.2011, 14.5.2011	T. Koren
199 Rovinj, sjeverna luka, near the coast	45,085928-13,638627	17.5.1966	F. Daniel
		6.6.1994, 23-24.5.1995, 3.6.1996	E. Haas
		28.6.2012, 29.6.2012	T. Koren
200 Labin city, old square	45,085556-14,122361	30.8.2009	P. Gros
201 Rovinj, Kokuletovica, temporary lakes	45,077119-13,696577	26.5.2016	T. Koren, A. Štih
202 near Pajkovići village	45,072562-13,905024	14.6.2012, 14.5.2014, 16.7.2014	T. Koren
203 Bale, NW of the settlement	45,058083-13,740721	2.4.2012	T. Koren, A. Štih
204 Rovinj, Sarizol	45,056247-13,709985	28.6.2012	T. Koren
205 Buršići, near the village	45,050247-13,713322	21.5.2014	T. Koren
206 Puntera, W of the village	45,050236-14,012792	21.6.2014	T. Koren
207 Rovinj, Stancija Gati	45,050074-13,725835	26.5.2016	T. Koren, A. Štih
208 Bale village	45,040052-13,785672	24.4.1993	unknown
209 Rovinj, Bale, Palud	45,032622-13,699114	26.5.2016	T. Koren, A. Štih
210 Bornići, W of the village	45,03107-14,00017	16.6.2012	T. Koren
211 dolina Raše, Trget	45,02007-14,062458	10.4.2011	T. Koren
212 Barbariga, settlement surroundings	45,01552-13,719858	6.6.2010	T. Koren
213 Barban, Rebići, bays Lovrešćica-Blaž	45,006944-14,041389	20.8.2010	P. Gros
214 Marčana, Rakalj, Bolkovići village	44,985833-14,051389	27.8.2010	P. Gros
215 Marčana, Rakalj, Golubičina, W of the village	44,984444-14,032222	28.8.2010	P. Gros
216 Marčana, Rakalj village	44,983611-14,041389	17.8.2010, 19.8.2010	P. Gros

Locality number and name	WGS N - E	Dates	Observers
217 Skitača	44,983016-14,141943	19.7.2008	T. Koren
218 Marčana, Rakalj, near Sveti Nikola church	44,978611-14,070833	19.8.2010	P. Gros
219 Pula, Krnica	44,977813-14,012583	2.4.2012	D. Trkov
		16.6.2012	T. Koren
220 Marčana, Rakalj, Kakavojna, Zavlica village	44,966389-14,055833	19.8.2009	T. Koren
		17.8.2010, 23.8.2010	P. Gros
221 lokva Lamuč, Mutvoran	44,964292-13,990959	21.6.2014	T. Koren
222 Marčana, village surroundings	44,954352-13,953955	23.5.1998	C. Wieser
223 Cokuni, Mandalena pond	44,951371-13,980191	21.6.2014, 27.5.2017	T. Koren
224 Peroj, S of the village towards Fažana	44,950829-13,797084	17.5.1997	C. Wieser
225 Marčana, Krnica, Peruški village	44,945278-14,014722	29.8.2010	P. Gros
226 Krnica, Peruški village, Pt Sočaja	44,941389-14,045	31.8.2009, 4.9.2009, 29.8.2010	P. Gros
227 Pula, Fažana, N of the village	44,936389-13,799444	17.7.2010	T. Koren
		12.7.2012	D. Withrington
228 Pula, Galižana village	44,933524-13,868317	1.6.2012	T. Koren
229 Pula, Fažana port	44,928042-13,802481	28.9.2016	T. Koren, A. Štih
230 Pavčini village, Uvala Duga	44,927012-14,026008	21.5.1998	C. Wieser
231 Ližnjan, Valtura, Nesactium	44,916667-13,969444	18.8.2010, 23.8.2010	P. Gros
232 Pula, Muntić, 1,5km N	44,909383-13,938455	16.6.2012	T. Koren
233 Kavran, valley W of the village	44,90741-13,98484	27.5.2017	T. Koren
234 Ližnjan, Valtura, Uvala Bodava, Salaruga	44,897778-13,981944	23.8.2010	P. Gros
235 road towards the bay Mala Burtera, SE of Valtura	44,895467-13,978304	15.7.2014	T. Koren
236 Pula, Ušićovi Dvori	44,892851-13,964928	16.6.2012	T. Koren
237 Pula, Jadreški, W of Pule	44,878943-13,905596	24.5.2007	T. Koren
238 Pula, Povijesni muzej Istre	44,870278-13,846389	26.8.2009	P. Gros
		12.7.2012	D. Withrington
239 Pula, Jadreški, Šišan village	44,867444-13,922963	23.6.2014	T. Koren
240 Pula, Šišan, 800m NE	44,866619-13,956072	16.6.2012	T. Koren
241 Pula, Gregovica, Šišanska cesta	44,864722-13,868889	18.8.2010	P. Gros
242 Pula, Šikići, 1,5km NW	44,85975-13,886162	16.6.2012	T. Koren
243 Pula, Šišan	44,854888-13,933207	16.6.2012	T. Koren
244 Pula, Šišan, road NE of pond Sveti Lovrenc	44,852522-13,960067	14-15.7.2014	T. Koren
245 Pula city, Verudela	44,835278-13,832778	18.8.2010	P. Gros
246 Medulin, Medulinska pond	44,817869-13,940077	24.5.2016, 24.9.2016	T. Koren, A. Štih
247 Gornji Kamenjak, Monte Kope	44,813203-13,864531	16.5.2017	T. Koren
248 Gornji Kamenjak, karstic grasslands	44,812052-13,893671	15.5.2017, 27.5.2017, 14.6.2017	T. Koren
249 Pula, 800m E	44,801269-13,91306	14.7.2009	T. Koren
250 Premantura, Donji Kamenjak, grasslands	44,793942-13,912243	31.7.2015, 9.10.2015, 23-24.5.2016, 27.5.2016, 24.9.2016, 15.5.2017, 27.5.2017	T. Koren
251 Premantura, Donji Kamenjak, dinosaur road	44,79244-13,908517	16.5.2017	T. Koren
252 Premantura, Donji Kamenjak, point Kamenjak	44,772056-13,911695	27.5.2016	T. Koren, A. Štih
		27.5.2017	T. Koren

Authors' addresses - Indirizzi degli Autori:
- Toni Koren*
  Ana Štih
  Association Hyla
  Lipovac I 7, HR-10000 ZAGREB
  e-mail: toni.koren@hhdhyla.hr
- David Withrington
  221 Lawn Avenue, PETERBOROUGH PE1 3RA, U.K.
  e-mail: david.withrington@ntlworld.com
- Patrick Gros
  Haus der Natur
  Museumsplatz 5, A-5020 SALZBURG
  e-mail: patrick.gros@hausdernatur.at

*Corresponding author

GORTANIA
Botanica, Zoologia | 40 (2018) | 115-118 | Udine, 15.II.2019 | ISSN: 2038-0402

Renato Pontarini
Luca Lapini
Paolo Molinari

A BEAVER FROM NORTH-EASTERN ITALY (*CASTOR FIBER*: CASTORIDAE, RODENTIA).

UN CASTORO NELL'ITALIA NORD-ORIENTALE (*CASTOR FIBER*: CASTORIDAE, RODENTIA).

Riassunto breve - Gli Autori riferiscono della presenza di un primo castoro *Castor fiber* nell'Italia nord-orientale. L'esemplare sembra per ora essere solo, come prima conseguenza dell'espansione naturale delle popolazioni reintrodotte in Austria. Esso frequenta 6-7 km di corsi d'acqua tributari del Danubio nel Comune di Tarvisio (Provincia di Udine, Italia nord-orientale).
Parole chiave: *Castor fiber*, Italia nord-orientale, Austria, Reintroduzione, Espansione naturale.

Abstract - *The Authors refer about a first beaver* Castor fiber *in north-eastern Italy. At present the specimen seems to be alone, probably the first result of the natural spreading of Austrian reintroduced populations. It dwells in 6-7 km river stretches of small tributaries of Danube drainage system from the Municipality of Tarvisio (Province of Udine, north-eastern Italy).*
Key words: Castor fiber, *north-eastern Italy, Austria, Reintroduction, Natural spreading.*

Introduction

In Italy and in large parts of Europe the extinction of the Eurasian beaver (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) had been due to hunting for fur and meat, and to the extraction of a special oil produced by its peri-anal glands, the so called castoreum, utilized in the pharmacopoeia and perfume industry (Djoshkin & Safonov 1972; Freye 1978).

In north-eastern Italy the Holocene presence of beaver is well documented (Esu & Kotsakis 1989). In Julian Pre-Alps it was ascertained at least up to Tardiglacial times thank to sub-fossil bone remains (Lapini et al. 1996; Rowley-Conwy 1996; Lapini 2018). They were collected under a Mesolithic shelter located along the left banks of the River Natisone/Nadiza, near the village of Biarzo (Julian Pre-Alps, San Pietro al Natisone, Udine) (Guerreschi 1996). Sub-fossil remains from the neighbouring Friulian Plain date back at least up to 500 years b. C. (Riedel et al. 2006).

Its extinction in Italy probably dated back to XVI Century (Amatus Lusitanicus 1553; Gesner 1558; Aldrovandi 1637). More detailed information had been indicated by Djoshkin & Safonov (1972), Nolet (1996), that refer the extinction to 1541. This date is probably disputable (Masseti, pers. comm.), but has been currently indicated as the extinction date of Italian beavers (Halley et al. 2012).

Anyway the species had survived in Italian Po Valley at least up to XVI Century (Amori 1993), in Slovenia up to the XVII-XVIII Century (Kryštufek 1991) and in Croatia to the end of XIX Century (Halley et al. 2012).

The lost of European beavers caused the biologic simplification and impoverishment of many European River-ecosystems. Beaver, indeed, is able to increase the bio-diversity of the river courses that attends, thanks to its dams systems, that create small ponds and standing waters particularly full of life.

For these reasons the species has been recently reintroduced in many European countries (Nolet et al. 1996), sometimes with various subspecies (Graf 2009; Graf & Petutschnig 2014), in some cases with north-american beavers (Finland).

Various reintroduction programs reported the species to few kilometers from Italy, both in Switzerland (Canton Ticino: Minnig et al., 2016) and in Austria (River Gail Valley: both in Villach, Feistritz a. d. G. and Hermagor districts: Lapini 2018), where the species has been reintroduced between between the 70s and 90s of the twentieth century (Graf 2009; Halley et al. 2012; Graf & Petutschnig 2014).

In Slovenia the species has returned in 1999, probably thanks to the natural spread of Croatian reintroduced populations (Halley et al. 2012).

At the end of October 2018 G. Busettini, hunter from Tarvisio Hunting District (Tarvisio Municipality, Udine Province) noted some possible signs of beaver presence. On 18th 2018, moreover, Daniele Vuerich, of the Forestry Service of the Administration of the Region

Fig. 1 - The first debarking willow (*Salix* sp.) photographed in Tarvisio Forest (Udine Province). 18th, November, 2018, photo D. Vuerich/CFR (Forestry Service of the Administration of the Region Friuli Venezia Giulia).
- *Il primo salice (*Salix *sp.) scortecciato fotografato nella Foresta di Tarvisio (Udine). 18 novembre 2018, foto D. Vuerich/CFR (Corpo Forestale della Regione Friuli Venezia Giulia).*

Friuli Venezia Giulia, photographed a strange deeply debarking willow (*Salix* sp.) in the same forest of the Municipality of Tarvisio. From this very close pic (Fig. 1) this debarking seemed could be attributed to ungulate damage, but the field verification of November, 22th, 2018, indicated that they were surely signs of beaver activities.

This paper refers about the first preliminary beaver survey in north-eastern Italy.

Methods.

In the most frequented places by beavers we used a set of 5-6 camera traps to obtain photo and video recording, in order to count them.

A first preliminary beaver survey was then performed, searching for tracks and signs of *Castor fiber* activities along rivers and lakes (tree erosions, dams, scats and footprints) of Tarvisio Municipality, in order to understand both their provenience and their number.

Fig. 2 - Beaver trunk-erosions. Above: fresh erosions; below: older erosions. November, 25th, 2018, Photo L. Lapini.
- *Tracce di erosione da castoro. Sopra: erosioni fresche; sotto: erosioni più vecchie. 25 novembre 2018, foto L. Lapini.*

Recent signs of tree erosion are easy to see with binoculars because they are whitish, but older signs are no so clearly evident. They must to be searched walking along rivers an lakes, examining the cut-surface of all trunks and branches cut and abandoned on the banks of water basins. The erosion pattern of beaver erosion is quite typical (Fig. 2), like as the wood chipboard-like aspect of its scats.

Each site of ascertained presence has been georeferenced (Latitude and Longitude), but in the present paper -for conservation purposes- these data are represented following the ETRS 1989 LAEA 10x10 km Cartographic Grid System.

Preliminary results and provisional remarks

The distribution of tracks and signs of beaver presence in the drainage system of the Municipality of Tarvisio seems to indicate its provenience from Austria, probably

Fig. 3 - Distribution of the beaver in north-eastern Italy (ETRS 1989 LAEA Cartographic 10x10 km System). Orange: tracks and signs; Red: present occurrence of at least one specimen (this paper). Blu: Austrian ascertained presence (data from GRAF 2009; GRAF & PETUTSCHNIG 2014; LAPINI 2018).
- *Distribuzione del castoro nell'Italia nord-orientale (Sistema Cartografico ETRS 1989 LAEA 10x10 km). Arancione: Tracce e segni di presenza; Rosso: presenza attuale di almeno un animale (questo lavoro). Blu: dati di presenza in Austria (dati da* GRAF *2009;* GRAF *&* PETUTSCHNIG *2014;* LAPINI*, 2018).*

Fig. 4 - *Castor fiber* from Tarvisio Forest (Udine), November, 22nd, 2018 (Photo R. Pontarini/Progetto Lince Italia).
- Castor fiber *nella Foresta di Tarvisio (Udine), 22 novembre 2018 (foto R. Pontarini/Progetto Lince Italia).*

due to the natural spreading of Austrian reintroduced populations (Fig. 3). At present the first Italian beaver seems to be alone (Fig. 4). This statement seem to be quite sure, since it was never possible to observe signs or photo-trapping records of more specimens together.

The recorded beaver, anyway, has already arrived near to Italian Slovenian border, where it attended a first attempt to build a small beaver dam, mostly cutting *Salix*, *Corylus*, *Betula*, and other small riverine trees.

Dam construction has been started on the small emissary of a little pond due to the filling of a second world-war anti-tank ditch.

In this zone, anyway, beaver activities up to now seems to be extended in a stretch of more than two kilometers.

Camera-trapping monitoring revealed that in these environments beaver was not exclusively nocturnal. Its activities, indeed, sometimes start before the sunset, while in the morning they may last after sunrise.

It is surely too soon to evaluate the conservative importance of the described situation, but it surely demonstrate that the beaver can autonomously comes back in Italy, passing in the vertical rocky Canyon of the River Slizza (named "Orrido dello Slizza"). This is the

only way to colonize Italian territory coming from the reintroduced Austrian population.

The Eurasian beaver (*Castor fiber*) is a new entry in the Checklist of Italian Mammals, at present almost done by Theriologic Italian Association (AtIt). Protected by the EU Habitat Directive 92/43, the Eurasian beaver is listed in the All. II and IV of this Directive, like the otter (*Lutra lutra*), with which coexists in the drainage system of Tarvisio Municipality. It must be surely enclosed in the official list of Italian Protected Mammals.

Manuscript received on 28.XI.2018, accepted on 03.XII.2018.

Aknowledgements

We especially thank G. Busettini (Buia, Udine) for his preliminary field observation, D. Vuerich/CFR (Regional Forestry Station of Pontebba, Udine, Italy) for the first pic of beaver damages from Tarvisio Forest, which starts our field survey. Many thanks also to P. Graf (Müllerweg, Austria) B. Kryštufek (Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, Slovenia), M. Krofel (Ljubljana University, Slovenia) and T. Gregorc (Lutra Institute, Ljubljana, Slovenia) for useful indication about beaver occurrence in central, southern and eastern Slovenia and in Austria.

M. Masseti (University of Florence Italy), send us bibliographic information particularly useful to evaluate the most reliable date of extinction of the beaver in Italy. C. Fiappo (Pavia di U., Udine, Italy) and G. Tasca (Museo Civico F. De Rocco, S. Vito al T., Pordenone, Italy) gather us useful archaeozoological references too.

Many thanks also to A. Mareschi/CFR (Regional Forestry Station of Borgo Ampiano, Pinzano al T., Pordenone, Italy) and U. Fattori (Public Administration of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia, Udine, Italy) for their kind communication advices.

References

Aldrovandi, U. 1637. *De quadrupedibus digitatis viviparis libri tres et de quadrupedibus digitatis oviparis libri duo.* Bartholomaeus Ambrosinus collegit. A. Nicolaum Tebaldinum ed., Bononia: 1-716.

Amatus Lusitanicus. 1553. In *Dioscoridis Anazarbei de medica materia libros quinque*. V Vendelinus Ribelius ed., Argentoratum (=Strasbourg): 1-610.

Amori, G. 1993. Italian insectivores and rodents: extinction and current status. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* 21: 115-34.

Djoshkin, W.W., & W.G. Safonov. 1972. Die Biber der alten und neuen Welt. *Die Neue Brehm-Bücherei* 437. Wittenberg: A. Ziemsen Verlag.

Esu, D., & Kotsakis T., 1989. Paleobiogeografia dei vertebrati e dei molluschi continentali dell'area alpina sud-orientale. *Biogeographia* 13: 57-81.

Freye, H.-A. 1978. *Castor fiber* Linnaeus, 1758 - Europäischer Biber. In *Handbuch der Saugetiere Europas*, cur. J. Niethammer & F. Krapp, 184-200. Band 1. Nagetiere I. Wiesbaden: Akademische Verlagsgesellschaft.

Gesner, C. 1558. *Historiae animalium. I, de Quadrupedibus viviparis*. Zurich.

Graf, P. 2009. Der Biber (*Castor fiber* L.) in Kärnten. *Carinthia II* 199/119: 27-38.

Graf, P., & W. Petutschnig. 2014. Entwicklung der Biberpopulation Kärntens in den Jahren 2004-2014. *Carinthia II* 204/124: 25-40.

Guerreschi, A., cur. 1996. *Il sito preistorico del Riparo di Biarzo (Valle del Natisone, Friuli)*. Udine: Pubblicazioni del Museo Friulano di Storia Naturale 39.

Halley, D., F. Rosell & A. Saveljev. 2012. Population and Distribution of Eurasian Beaver (*Castor fiber*). *Baltic Forestry* 18 (1): 168-75.

Kryštufek, B. 1991. *Sesalci Slovenije*. Ljubljana: Prirodoslovni muzej Slovenije ed.: 1-294.

Lapini, L. 2018. L'uomo e la fauna terrestre nella valle dell'Isonzo: estinzioni, nuovi arrivi, ricolonizzazioni, reintroduzioni, introduzioni. In *L'Isonzo ed i suoi territori: sfide ed opportunità tra aree protette, agricoltura e gestione venatoria* (Atti del Convegno dell'Associazione Ecopark, Fiumicello, 7 dicembre 2017), cur. D. Scridel, P. Merluzzi, D. Strussiat, & F. Siardi, 34-45.

Lapini. L., A. dall'Asta, L. Dublo, M. Spoto & E. Vernier. 1996. Materiali per una teriofauna dell'Italia nord-orientale (Mammalia, Friuli-Venezia Giulia). *Gortania, Atti Museo Friul. Storia Nat.* 17: 149-248.

Minnig, S., C. Angst & G. Jacob. 2016. Genetic monitoring of Eurasian beaver (*Castor fiber*) in Switzerland and implications for the management of the species. *J. Theriol.*, 15 (1): 20-7.

Nolet, B.A. 1996. *Management of the beaver Castor fiber: towards restoration of its former distribution and ecological function in Europe*. Council of Europe/Convention on the Conservation of the European Wildlife and Natural Habitats Bern Nature and Environment series 86. Strasbourg: Council of Europe Publishing.

Riedel, A., G. Tasca & U. Tecchiati. 2005. I resti faunistici del V sec. A. C. di Gradiscutta di Varmo (UD). In *Atti del IV Convegno Nazionale di Archeozoologia* (Pordenone, 13-15 novembre 2003), cur. G. Malerba & P. Visentini, 293-300. Quaderni del Museo Archeologico del Friuli Occidentale, 6.

Rowley-Conwy, P. A. 1996. Resti faunistici del Tardiglaciale e dell'Olocene. In *Il sito preistorico del Riparo di Biarzo (Valle del Natisone, Friuli)*, cur A. Guerreschi, 61-80. Udine: Pubblicazioni del Museo Friulano di Storia Naturale, 39.

Authors' addresses - Indirizzi degli Autori:

- Renato Pontarini
  Via Diaz 170, I-33018,TARVISIO (UD)
  e-mail: pontarini_renato@hotmail.it
- Luca Lapini
  Museo Friulano di Storia Naturale
  via Sabbadini 22-32, I-33100 UDINE
  e-mail: luca.lapini@comune.udine.it
- Paolo Molinari
  Progetto lince Italia
  Oltreacqua, I-33018 TARVISIO (UD)
  e-mail: p.molinari@wilcons.eu